

ÖRTEL
Custos
Halle a. Saale

Kritische Untersuchungen
über die
durch Taphrina-Arten hervorgebrachten Baumkrankheiten.

Von

Prof. Dr. *R. Sadebeck*, 7

Director des Botanischen Museums und Laboratoriums für Waarenkunde
zu Hamburg.

Mit 5 Tafeln Abbildungen.

Aus dem
Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten. VIII.

(Arbeiten des Botanischen Museums. 1890.)

Hamburg 1891.

Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.

Einleitung.

In meiner ersten Abhandlung über die Pilzgruppe *Taphrina*, resp. *Eroascus*: „Untersuchungen über die Pilzgattung *Eroascus* und die durch dieselbe um Hamburg hervorgerufenen Baumkrankheiten, diese Jahrbücher, I. Bd. Hamburg, 1884“ hatte ich versucht, einerseits die Entwicklungsgeschichte dieser auch in pathologischer Beziehung interessanten Pilzgruppe vorläufig an zwei Beispielen klarzulegen, andererseits aber auch in der Vergleichung der Gestalt, Grösse und Entwicklung des Fruchtkörpers die Wege für eine genaue Bestimmung der Species zu finden. Bezüglich der letzteren kam es nicht darauf an, neue Arten aufzusuchen, als vielmehr sichere Anhaltspunkte zu gewinnen für die bei dieser Familie hervortretende Fragestellung nach der Accomodationsfähigkeit der Pilzspecies für verschiedene Nährpflanzen, sowie im Einzelnen die pathologischen Eingriffe der *Taphrina*-Arten genauer zu studiren.

Unter Zugrundelegung dieser Gesichtspunkte ist inzwischen eine Anzahl von Abhandlungen ¹⁾ erschienen, welche meine ersten Angaben erweitert haben, namentlich mit Bezug auf diejenigen Species und Varietäten, welche ausserhalb des von mir untersuchten Gebietes

¹⁾ W. G. Farlow. A. Provisional Host-Index of the fungi of the United States. Cambridge, August 1888. — C. Fisch. Ueber *Eroascus Aceris* Lih. (Bot. Centralbl. Bd. XXII. 1885. Nr. 17). — Derselbe, Ueber die Pilzgattung *Ascomyces* (Botanische Zeitung, Jahrg. XLIII). — C. L. Johanson. Om svampsläktet *Taphrina* och dithörande svenska arter. (Oefversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. 1885. Nr. 1. Stockholm). — C. L. Johanson. Studier öfver Svampsläktet *Taphrina*. (Bihang till k. Svenska Vet. Akad. Handlingar. Band. 13. Afd. III. Nr. 4. 1887. Stockholm). — Auch deutsch im Botan. Centralblatt, Bd. XXXIII. 1888). — P. Magnus. Bemerkungen über die Benennung zweier auf *Alnus* lebender *Taphrina*-Arten (Hedwigia, 1890. Heft 1). — U. Martelli. Sulla *Taphrina deformans*. Nota preliminare.

und auch ausserhalb Europas beobachtet worden sind. Hieraus, sowie aus meinen eigenen, inzwischen fortgesetzten Untersuchungen geht unter Anderem hervor, dass die Gattung *Taphrina* eine viel grössere Verbreitung und auch eine grössere Artenanzahl besitzt, als man bisher angenommen hatte, aber die tropischen Gebiete gänzlich zu meiden scheint, soweit die bisherigen, ganz direct auf diesen Punkt gerichteten Beobachtungen schliessen lassen.

Insbesondere aber beabsichtige ich, in dem Nachfolgenden manche für die Kenntniss dieser Pilzgattung nicht unwichtige Einzelfragen klar zu legen, alsdann aber auch Mittheilungen zu geben über einige jahrelang fortgesetzte Infections- und Culturversuche, namentlich Culturen inficirter Pflanzen, da dieselben mir den experimentellen Beweis geliefert haben, dass durch *Taphrina*-Arten, zunächst *Taphrina epiphylla* Sad., in der That ganz direct die sog. Hexenbesenbildungen erzeugt werden.

Es ist aber nicht möglich gewesen, gleichzeitig auch alle Fragen bezüglich der Entwicklungsgeschichte und Biologie dieser Pilzgruppe zu ihrem definitiven Abschluss zu führen.

Ich gehe daher in der vorliegenden Mittheilung auch auf die Annahme Johanson's ¹⁾ nicht näher ein, der bei einigen *Taphrina*-Arten, wie z. B. bei *Taphrina Sadebeckii* Johans., *T. carnea* Johans., *T. Betulae* Fuckel. ein perennirendes Mycel nicht gefunden hat und daraus schloss, dass die Erhaltung dieser Arten ausschliesslich auf Sporen resp. Conidien zurückzuführen sei, welche zu überwintern im Stande seien, ohne ihr Keimungsvermögen zu verlieren. Johanson stützte sich hierbei auf die Culturversuche Hansen's ²⁾, dem es gelang,

(Nuovo Giornale Bot. Ital. Vol. XXI. Nr. 4. Octobre 1889). — C. Massalongo. *Taphrina Ostryae* nov. spec. (Botan. Centralbl. Bd. XXXIV. 1888). — C. Massalongo. Nova species e genere *Taphrina*. (Nuovo Giornale Bot. Ital. Vol. XXI. Nr. 3. Luglio 1889). — C. Massalongo. Contribuzione alla Micologia Veronese. Verona 1889. — Benj. J. Robinson. Notes on the genus *Taphrina* (Annals of Botany, Vol. I u. II. November 1887). — Henry Tryon. Report on Insect and Fungus pests. Nr. I. Brisbane 1889 (Departement of Agriculture; Queensland). — C. v. Tubeuf. Beiträge zur Kenntniss der Baumkrankheiten. Berlin, 1888. — C. v. Tubeuf. Botanische Excursionen mit den Studirenden der Forstwissenschaft an der Universität München (Allgemeine Forstzeitung, herausgegeben von Prof. Dr. T. Lorey und Prof. Dr. J. Lehr. — Januar-Heft 1890; auch im Botanischen Centralblatt, Bd. XLI. Nr. 12).

¹⁾ Bot. Centralbl. Bd. XXXIII. 1888.

²⁾ Meddelsler fra Carlsberg Laboratoriet I. 1881.

keimfähige Conidien von *Saccharomyces apiculatus* während des Winters im Erdboden nachzuweisen, indem er dieselben im Sommer auf reife Früchte aussäte, in welchen sie ihre Entwicklung fortsetzten. Ich gebe zu, daß diese Erklärung, resp. die Heranziehung dieser Analogien viel für sich hat; aber eine Klarheit über diese Fragen wird doch erst durch den direkten Versuch geschaffen werden können. Die hierauf bezüglichen Untersuchungen sind daher bereits im Botanischen Museum in Angriff genommen worden, konnten jedoch bis jetzt noch nicht zum Abschlusse gebracht werden; dasselbe gilt von den entwicklungsgeschichtlichen Fragen, auf welche ich erst in einer späteren Arbeit einzugehen beabsichtige. Es erschien aber andererseits richtig, die nachfolgenden Mittheilungen nicht länger aufzuschieben, um durch dieselben einerseits die Unsicherheit in der Begrenzung der Taphrina-Arten — soweit wie möglich — zu beseitigen, andererseits aber namentlich auch das pathologische Eingreifen einiger Taphrina-Arten genauer festzustellen. Ich füge daher auch eine dem jetzigen Standpunkte der Wissenschaft entsprechende Zusammenfassung sämtlicher bis jetzt bekannten, durch Taphrina-Arten verursachten Pflanzenkrankheiten hinzu. Soweit ich dieselben nicht direct in der Natur beobachten konnte, wurde die Untersuchung Dank den Zusendungen vorzüglichen Materials Seitens der Herren W. G. Farlow in Cambridge, Göthe in Geisenheim, C. Massalongo in Ferrara, E. Rostrup in Kopenhagen, F. Schmitz in Greifswald, C. v. Tubeuf in München und des leider zu früh verstorbenen C. J. Johanson ermöglicht.

Bei der Untersuchung selbst wurde ich von den Herren Dr. A. Voigt und Dr. H. Mertins, Assistenten am Botanischen Museum, namentlich durch die oft recht schwierige Herstellung geeigneter Präparate unterstützt.

Die Bezeichnung und Umgrenzung der Gattung *Taphrina*.

In den neueren Arbeiten über die Pilzgattung *Exoascus* ist darauf hingewiesen worden, dass der Gattungsname *Taphrina* Fr. der ältere sei und also vor der Bezeichnung *Exoascus* den Vorzug verdient. Eine genaue Vergleichung der älteren Litteratur hat nun in der That zu dem Resultat geführt, dass *Taphria* Fries, resp. *Taphrina* Fries derjenige Gattungsname ist, welchem die alleinige Priorität gebührt. Fries stellt die Gattung *Taphria* in den *Observationes mycologicae*, 1815, Pars I, pag. 217 zuerst auf, wie folgt:

Taphria. Fr.

Thallus e floccis caespitosis globosis granulaeformibus non septatis foliis cupulaeforme impressus.

311. *Taphria populina*, aurea.

Erineum aureum Ach. — *Pers. syn.* p. 700.

Alb. et Schw. p. 371. *Schum. Saell.* II. p. 446.

In foliis *Populi dilatatae, nigrae, tremulae* etc., aestate.

Genus maxime distinctum nec sequentibus¹⁾ affine. An floccis sic dicti in hoc sporidia? Ulterius examinandum, specimina enim sicca tantum vidi.

Drei Jahre später giebt Fries in dem 2. Theil der *Observationes mycologicae* auf Tafel VIII, Fig. 3 eine Abbildung und dazu verbotenus folgende „explicatio iconum“:

Taphria populina Fr. *Obs. Myc.* I, p. 217.

a. magn. nat. — senescens,

b. perpendicul. secta } magnit. valde auct.

c. stratum marcescens }

Obs. Char. genuinus emendandus.

¹⁾ i. e. *Phyllerium* Fries, *Erineum* Pers., *Cronartium* Fr.

Thallus e floccis ovalibus ventricosis non septatis stipatissime confertis stratum subrotundum foliis cupulaeformi-impressum formantibus.

Diese Abbildungen sind so ausserordentlich klar, dass auch nicht der geringste Zweifel bezüglich der Identität mit einem der Gattung *Eroascus* angehörigen Pilz obwalten kann. Es ist daselbst nicht nur das inficirte Blatt mit seinen blasenartigen Deformationen vollständig naturgetreu wiedergegeben, sondern wir finden auch in der Abbildung des Querschnittes bereits die Asken gezeichnet. Irgend welche Bedenken, dass Fries unter seiner *Taphria populina* eine andere Deformation als die durch eine Exoascee hervorgebrachte verstanden habe, sind demnach gegenstandslos und wir würden daher in der That die Gattungsbezeichnung *Taphria* an Stelle des Namens *Eroascus* oder *Ascomyces* annehmen müssen, wenn Fries diesen Namen später nicht selbst in *Taphrina* umgeändert hätte. Eine genauere Darstellung des Pilzes erhalten wir durch Fries auch in seinen späteren Publicationen nicht mehr; Fries scheint in seinen späteren Arbeiten sogar weniger klar über die Natur der besagten Deformationen zu sein, als in den erwähnten *Observ. mycol.* vom Jahre 1815. Im Jahre 1825¹⁾ ändert Fries den Namen *Taphria* in *Taphrina* um und begründet dies damit, dass *Taphria* der Name eines Insektes sei: „*Taphrina*, syn. Fr. l. c. *Taphria*, nomen insecti, inde paululum mutatum.“ Mit Rücksicht hierauf ist also in der That die von mir früher als *Eroascus* bezeichnete Pilzgattung nunmehr den Prioritätsrücksichten gemäss als *Taphrina* zu bezeichnen.

Ich fasse demnach in der Gattung *Taphrina* alle diejenigen parasitischen Ascomyceten zusammen, deren Asken zu einem Fruchtkörper nicht vereinigt sind, sondern frei und in grosser Anzahl und oft dicht aneinander gedrängt die Blätter oder Blüthen des befallenen Pflanzentheiles bedecken und von einem das Gewebe des befallenen Pflanzentheiles intercellular oder subcuticular durchziehenden, niemals aber die Zellen selbst durchbohrenden Mycelium ihren Ursprung nehmen. Mycellose Ascomyceten, wie z. B. *Ascomyces endogenus* Fisch gehören also nicht zu der Gattung *Taphrina*, deren Entwicklungsgeschichte eben durch das der Bildung der freistehenden Asken vorangehende Mycelium deutlich charakterisirt ist.

¹⁾ Fries, syst. orb. veget. Pars I, p. 317.

Untersuchung kritischer Arten.

Taphrina aurea Fr.

Ueber die Bezeichnung der *Taphrina aurea* habe ich bereits bei der Erörterung der Gattungsbezeichnung das Nähere mitgeteilt, und ich füge daher hier nur hinzu, dass ich in Uebereinstimmung mit den Ergebnissen der Untersuchungen von Johanson¹⁾ zunächst nur diejenige *Taphrina*-Form als *Taphrina aurea* Fr. bezeichne, welche auf den Blättern von *Populus nigra* beobachtet wird und auf denselben die bekannten Blasen erzeugt. Ich bin auch mit Johanson¹⁾ der Ansicht, dass die die Carpelle von *Populus tremula* und *alba* deformirenden *Taphrina*-Formen nicht zu identificiren sind mit *Taphrina aurea*, sondern eigene, gut unterschiedene Arten darstellen; aber ich kann nicht zugeben, dass *Taphrina aurea* Fr. eine wohl ausgebildete Stielzelle besitzt, da die entwicklungsgeschichtlichen Thatsachen dagegen sprechen. Dies geht auch schon daraus hervor, dass die Ausbildung einer Stielzelle, resp. der mit der echten Stielzelle verwechselten Zelle mitunter gänzlich unterbleibt. In einer späteren Mittheilung hoffe ich diese Verhältnisse ausführlich darlegen zu können. Ob hierher auch die auf den Blättern von *Populus pyramidalis*¹⁾ beobachtete Art gehört, muss ich unentschieden lassen, da ich bis jetzt noch kein Untersuchungsmaterial derselben mir beschaffen konnte.

Taphrina rhizophora Johans.

Unter diesem Namen vereinigte Johanson¹⁾ die beiden selbst einer scheinbaren Stielzelle entbehrenden *Taphrina*-Formen, welche auf den weiblichen Kätzchen von *Populus alba* und *P. tremula* beobachtet werden und wegen der relativen Seltenheit ihres Vorkommens der genaueren Untersuchung lange entzogen waren. Daher glaubte ich seiner Zeit ebenfalls, die genannten beiden Formen nicht trennen zu dürfen und hielt sie sogar für identisch mit (*Eroascus*) *Taphrina aurea* Fr. Dass dies nicht der Fall ist, habe ich oben schon erörtert, aber auch Johanson hatte nicht Recht, die beiden *Taphrina*-Formen der weiblichen Kätzchen von *Populus alba* und *tremula* als zu einer Spezies gehörig zu vereinigen. Wenn überhaupt die äussere Form der Asken zur Umgrenzung der Arten berechtigt, so musste Johanson hiervon in dem vorliegenden Falle Gebrauch machen, zumal die Asken der beiden in Rede stehenden *Taphrina*-Arten in der äusseren Gestalt und

¹⁾ cf. Johanson. — Bot. Centralbl. 1888. Bd. XXXIII., und Beitrag till K. Svenska Vet. Akad. Handlingar. Bd. XIII.

in der Grösse einestheils innerhalb gewisser Grenzen constant, andererseits aber deutlich von einander verschieden sind, so dass auch Johanson selbst schreibt, dass bei der Species *Taphrina rhizophora* Joh. zwei Formen zu unterscheiden seien, je nachdem sie auf den weiblichen Kätzchen von *Populus alba* oder *P. tremula* gefunden werden. Meine eigenen Untersuchungen haben ausserdem ergeben, dass Uebergänge dieser beiden *Taphrina*-Formen nicht stattfinden; ich bin daher der Ansicht, dass nur die auf den weiblichen Kätzchen von *Populus alba* auftretende *Taphrina* als *Taphrina rhizophora* Joh. zu bezeichnen ist, weil die Asken derselben thatsächlich tief und wurzelähnlich in das Gewebe der Nährpflanze eindringen, tiefer als die Fruchtkörper irgend einer anderen bis jetzt bekannten *Taphrina*-Species, und an ihrem unteren Theile sich nicht selten etwas verzweigen, was auch Johanson bereits mittheilt. Die Länge des ganzen Ascus incl. des verjüngten tief in das Gewebe eindringenden unteren Theiles beträgt 120—160 μ , wovon etwa die eine Hälfte d.h. c. 40—80 μ auf den letzteren zu rechnen ist, die andere Hälfte auf den freistehenden, äusseren Theil des Ascus. Der Breitendurchmesser des letzteren beträgt cā. 22 μ , der der verjüngten unteren Hälfte dagegen nur 6—10 μ . Die Asken sind in der Regel mit kleinen gelblichen Conidien dicht angefüllt, die kugeligen, ebenfalls gelblichen Sporen haben einen Durchmesser von c. 4 μ ; von den letzteren gelangen jedoch in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle nur sehr wenige zur Entwicklung, da sofort nach der Bildung der ersten Sporen die Conidienbildung bereits im Ascus in der ausgiebigsten Weise vor sich geht und die weitere Sporenentwicklung unterdrückt. Die gelbe Farbe der durch den Pilz hervorgebrachten Gewebewucherungen der Carpelle von *Populus alba* ist auf die gelben Inhaltmassen dieser *Taphrina*-Art zurückzuführen. Diese Krankheitsform der weiblichen Kätzchen von *Populus alba* entzieht sich leicht der Beobachtung, weil dieselbe namentlich auf grösseren Bäumen auftritt und also von unten aus schwerer zu erkennen ist. Daher ist diese Art nur selten beobachtet worden, obwohl sie durch ganz Mitteleuropa bis nach Schweden hin auftritt.

Taphrina Johansonii n. sp.

Mit diesem Namen bezeichne ich ganz ausschliesslich diejenige *Taphrina*-Art, welche auf den Carpellen von *Populus tremula* die bekannten Gewebewucherungen veranlasst. Man vgl. meine Abhandlung „Untersuchungen über die Pilzgattung *Exoascus* etc.“, pag. 118, woselbst die unter *Exoascus aureus* gegebene Beschreibung sich auf *Taphrina Johansonii* bezieht. Jedoch ist die Angabe, dass diese Art

die grösste der bis jetzt beobachteten *Exoascus*-, resp. *Taphrina*-Arten ist, nunmehr dahin zu berichtigen, dass *Taphrina rhizophora* Joh. eine noch bedeutend erheblichere, ja fast doppelte Grösse erreicht.

Zu welcher *Taphrina*-Art die in Nord-Amerika auf *Populus tremuloides*¹⁾ auftretende Art zu rechnen ist, oder ob die letztere eine eigene Species darstellt, kann erst nach genauerer Untersuchung der reifen Asken und event. auch der Entwicklungsgeschichte entschieden werden.

Synon. *Taphrina rhizophora* Johans. pro parte.

***Taphrina epiphylla* Sadebeck.**

(Taf. IV, Fig. 2.)

Dieser vielfach verkannte Pilz erzeugt mit dem Hervorbrechen der Asken auf den Blättern von *Alnus incana* und zwar nicht nur auf der Oberseite, sondern häufig zugleich auch auf der Unterseite des Blattes oder eines Theiles desselben einen intensiven grauweissen Reif²⁾ und ruft namentlich auch die Bildung von „Hexenbesen“ hervor. Genauere Mittheilungen über diese Deformationen finden sich zuerst bei C. v. Tubeuf,³⁾ der auch eine Abbildung eines jungen Hexenbesens giebt und zeigt, dass, wie bei den Hexenbesen der Kirschbäume, der Weiss-tannen u. s. w., so auch hier die Angriffsstelle der Infection durch eine verhältnissmässig ansehnliche Anschwellung des befallenen Zweiges markirt ist. Auf Tafel I ist ein grosser ausgebildeter Hexenbesen von *Alnus incana* genau in der natürlichen Grösse dargestellt; ich erhielt denselben im Februar d. J. durch die grosse Freundlichkeit C. v. Tubeuf's, der mir mehrere derartige Deformationen aus der Umgegend von München zusendete und dadurch den Vergleich mit den weiter unten näher zu beschreibenden Hexenbesenbildungen aus der Umgegend von Hamburg, sowie mit den durch künstliche Infection erzeugten Deformationen ermöglichte. Der Ort der ersten Infection ist auf Tafel I bei A durch eine erhebliche knotenartige Anschwellung markirt, welche durch den Reiz, den das perennirende Mycel an dieser Stelle hervorgebracht hat, erzeugt worden ist. Die vielfachen übrigen Verdickungen der Zweige, z. B. bei B und Z, sind auf gleiche Reizwirkungen zurückzuführen. Höchst ausgeprägt sind an diesem Beispiel auch die Krümmungen der infectirten Zweige, welche hier wie

¹⁾ cf. Ellis' North Amerikan Fungi No. 1885.

²⁾ Untersuchungen über die Pilzgattung *Exoascus*, Hamburg, 1884. — Man vergl. auch daselbst Fig. 26.

³⁾ C. v. Tubeuf, Beiträge zur Kenntniss der Baumkrankheiten.

fast bei allen ähnlichen Bildungen hervortreten und dem Bestreben des negativ geotropen Wachsthum's Ausdruck geben.

Trotz der sorgsam'en Untersuchungen, welche sowohl C. v. Tubeuf, als auch Johanson angestellt haben, blieb jedoch die Frage eine offene, ob in der That *Taphrina epiphylla* diese Missbildungen hervorbringe, und Johanson hatte die Ansicht ausgesprochen, dass die Ursache dieser Hexenbesen auf eine mit den bisher bekannten Arten nicht zu identificirende *Taphrina*-Species zurückzuführen sei, welche er mit dem Namen *Taphrina borealis*¹⁾ belegte. Wie schwer es ist, diese Frage durch die einfache Beobachtung der reifen Asken zu entscheiden, geht schon daraus hervor, dass die äusseren Formen derselben, namentlich aber der Stielzellen bei dieser Art thatsächlich so variable sind, wie bei keiner zweiten *Taphrina*-Species. Bei sehr ausgiebigen Infectionen, wo die Asken sehr dicht gedrängt stehen, spitzt sich die Stielzelle mehr oder weniger nach unten zu und dringt auch etwas zwischen die Epidermiszellen ein; ein derartiger Fall ist auf Taf. IV, Fig. 2 dargestellt. In anderen Fällen, wo die Infection eine nur geringere Entwicklung erreicht, mitunter auch schon an den Rändern der von der Infection betroffenen Stellen des Blattes, ist die Stielzelle breit und flach und dringt also nicht zwischen die Epidermiszellen ein. In diesem letzteren Falle, der mir bei meiner ersten Bearbeitung dieser Pilzgruppe allein vorlag,²⁾ werden auch nicht sämtliche Zellen des fertilen Hyphensystems zu Asken, sondern nur ein Theil derselben, in ähnlicher Weise, wie dies z. B. auch bei *Taphrina Ulmi* und, wie weiter unten gezeigt werden wird, auch bei *Taphrina Celtis* die ganz ausnahmslose Regel ist. Trotz dieser scheinbar sehr bedeutenden Verschiedenheiten in der äusseren Gestalt findet man als constantes Merkmal des gesammten Fruchtkörpers der *Taphrina epiphylla*, dass der Ascus, dessen äussere Gestalt kaum erhebliche Schwankungen aufweist, in die Stielzelle mehr oder weniger eingesenkt und die letztere breiter als der Ascus ist, so dass ein geübter Beobachter immerhin sich orientiren kann, welche Species ihm vorliegt. Um jedoch diese Frage in einer möglichst erschöpfenden Weise zu behandeln, erschien es wünschenswerth, noch anderweitige Grundlagen für die Kenntniss dieser *Taphrina*-Species und für die Art-Bestimmung zu gewinnen, und es wurden daher namentlich die hierzu erforderlichen Infectionsversuche eingeleitet.

1) Johanson, Studier öfver Svampsläget Taphrina; K. Svenska Vet. Acad. Handlingar. Bd. 13, auch Bot. Centralblatt 1888. Bd. XXXIII.

2) A. a. O., Taf. 4, Fig. 26.

Von einer Anzahl von 50 zwei- bis dreijährigen, völlig gesunden Pflanzen von *Alnus incana*, welche aus den v. Peine'schen Baumschulen bezogen worden waren, wurden 30 Exemplare in ein Gewächshaus gebracht und daselbst mit den Sporen von *Taphrina epiphylla* in folgender Weise inficirt. Es wurden im Jahre 1887 am Mühlencamp, dem einzigen mir damals bekannten Vorkommen dieses Pilzes bei Hamburg, bereits Anfang Juni an mehreren Zweigen inficirte Blätter von *Alnus incana* beobachtet, auf denen jedoch dieser Pilz noch nicht bis zur Reife der Asken vorgeschritten war. Diese Zweige wurden von den Bäumen entnommen und sofort in das Laboratorium gebracht, um daselbst die Entwicklung der Asken zu befördern, wie dies bei anderen *Taphrina*-Arten wiederholt gelungen war. Die genannten Zweige wurden daher zunächst an ihrem unteren Ende unter Wasser sorgsam etwas abgeschnitten und darauf mit einer weit tubulirten und oben geöffneten Glasglocke bedeckt, welche auf 3, etwa 10 Centimeter hohen Holzklötzen ruhte, so dass der Luftzutritt auch von unten leicht ermöglicht war. Nach 1—2 Tagen zeigte sich die bekannte Reifbildung sehr deutlich auf den Blättern und eine genauere Prüfung des Reifes ergab, dass derselbe durch die inzwischen hervorgebrochenen Asken verursacht wurde, welche fast durchweg zur vollständigen Entwicklung der Sporen vorgeschritten waren; das Material war also nunmehr zu den Infections-Versuchen zu verwenden. Dieses etwas umständliche Verfahren ist dem direkten Einsammeln des reifen Sporenmaterials vorzuziehen, weil in dem letzteren Falle die in den Asken enthaltenen Sporen zu einem grossen Theile zur Bildung hefeartiger Sprossungen (Conidien) vorgeschritten sind, denen die Fähigkeit abgeht, ganz unmittelbar Keimschläuche zu entwickeln, welche in das Blatt einzudringen vermögen. Das bisherige Missglücken zahlreicher Infectionsversuche ist auf die Verwendung eines solchen ungenügenden Sporenmaterials zurückzuführen. Andererseits findet man nicht selten, dass schon nach einem Tage, bei Einwirkung directer Sonnenstrahlen oft sogar schon nach einigen Stunden nach dem Abschneiden der Zweige das Hervorbrechen und Reifen der Asken erfolgt. Selbstverständlich muss in jedem Falle der Zutritt von Feuchtigkeit auf das Sorgsamste vermieden werden, da sonst die Conidienbildung im Ascus vor sich geht, ehe sämtliche Sporen zur Entwicklung gelangt sind und der Ascus dann mehr oder weniger nur mit Conidien angefüllt ist.

Das auf diese Weise erhaltene reife Sporenmaterial wurde mittelst eines (vorher geglühten) Skalpells von den Blättern entnommen und ganz direct auf die in der Entfaltung begriffenen

jüngsten Knospen der Versuchspflanzen übertragen. Es geschah dies durchweg derart, dass die Knospenhüllen und äusseren Knospenblätter vorsichtig etwas gelüftet und die Sporen unmittelbar in das Innerste der Knospe hineingebracht wurden. Die Infection wurde jedoch im Ganzen nur auf 30 Knospen ausgedehnt, worauf unter einer jeden inficirten Knospe ein schmales Band angebracht wurde, welches in den folgenden Jahren, je nach Bedarf, durch ein anderes weiteres ersetzt wurde. In dem Jahre, in welchem die Infection ausgeführt worden war, wurde an den inficirten Zweigen eine pathologische Veränderung wohl bemerkbar, eine mikroskopische Untersuchung wurde aber nicht angestellt, einestheils mit Rücksicht auf die Ziele dieser Versuche, anderentheils aber auch in Anbetracht der bei ähnlichen Infections-Versuchen früher erhaltenen, mehr oder weniger ungenügenden, zum mindesten aber sehr unsicheren Resultate. In dem darauf folgenden Sommer traten bereits bei 12 der inficirten Knospen, welche inzwischen schon zu kleinen Zweigen sich entwickelt hatten, die äusseren Zeichen der Infection schon recht deutlich hervor, indem die oben genannte grauweisse Reifbildung sich auf mehreren Blättern der 12 Zweige mehr oder weniger ausbreitete.

Im dritten Jahre, 1889, waren die Blätter dreier Zweige, welche im Jahre vorher die äusseren Anzeichen der gelungenen Infection hatten erkennen lassen, im Juni fast ganz und gar mit diesem Reif bedeckt und fielen frühzeitig ab, so dass schon Ende Juli nur noch die obersten, also jüngsten Blätter, welche übrigens nicht mit einem Reif überzogen waren, an den Zweigen hafteten. Diese drei Zweige hatten fast genau das Aussehen des von C. v. Tubeuf abgebildeten Hexenbesens; an einem derselben war auch dicht oberhalb der oben erwähnten Marke eine Verdickung des Zweiges — als Anfang der Hexenbesenbildung — bemerkbar. Es war mir damals leider nicht möglich, diesen jungen Hexenbesen bildlich darzustellen, da ich Anfang Juni 1889 keinen geeigneten Zeichner für derartige Objecte finden konnte; es wurde aber der genannte kleine Hexenbesen abgeschnitten und für spätere Vergleichen und Untersuchungen aufbewahrt. Anfang Juli dieses Jahres, 1890, erhielt ich jedoch durch die Güte des Herrn Dr. Carl Freiherrn von Tubeuf mehrere junge beblätterte Hexenbesen aus der Umgegend von München, von denen einer dem oben genannten, in dem Gewächshaus gezogenen ebenfalls fast vollständig glich; derselbe ist auf Tafel II abgebildet. Ausser den im Gewächshaus ausgeführten Infectionen wurden ebensolche auch an Bäumen und grösseren Sträuchern um Hanburg in der freien Natur, resp. in einigen Gärten ausgeführt. Auch hierbei wurde sowohl die Gewinnung des geeigneten Sporen-

materials als auch die Uebertragung der Sporen auf die zu inficirenden jungen Zweige, resp. jüngsten Knospen in der bereits oben bezeichneten Weise vorgenommen. Sofort nach der Infection, welche am 9., 10. und 11. Juni 1887 an mehr als 50 durch Metallringe bezeichneten Knospen stattfand, wurden die inficirten Zweigenden mit je einer umgekehrten Flasche aus weissem Glase bedeckt, um die Versuchs-objecte gegen Regen und anderweitige Einflüsse, welche im Gewächshause mehr oder weniger als ausgeschlossen zu betrachten sind, zu schützen. Diese Flaschen waren durch Eisendrath an kräftigen Stangen befestigt worden, welche mit ihrem unteren, etwas zugespitzten Ende in den Erdboden hineingestossen wurden; nach etwa 3—4 Wochen wurden die Flaschen nebst den Stangen wieder entfernt. Auch diese Infection gelang in der vorzüglichsten Weise: einer der durch diese Infection erzeugten Hexenbesen, welcher am 10. Juli 1890 abgeschnitten worden war, ist auf Tafel III dargestellt. Auf dieser Abbildung ist auch die auffallend hellgrüne Färbung sämmtlicher Blätter des befallenen Zweiges zu erkennen, welche besonders bei dem Vergleich mit Blättern gesunder Zweige hervortritt; auch hier ist übrigens der Ort der ersten Infection bereits durch eine Anschwellung, A. angezeigt. Aber nicht alle inficirten Zweige werden zu Hexenbesen; in dem letzteren Falle war kaum der zehnte Theil zu wirklichen Hexenbesen deformirt worden, bei den meisten Zweigen hatte sich die Infection nur auf einzelne Blätter beschränkt, welche im Jahre nach der Infection früh abfielen, während der übrige Theil des inficirten Zweiges fortan gesund blieb. Dieselbe Erscheinung war auch bei den Versuchen, welche im Gewächshause angestellt worden waren, beobachtet worden.

Endlich wurden auch am 19. Juli 1887 in einem zweiten Gewächshause 20 andere der oben genannten jungen Pflänzchen von *Alnus incana* aus den v. Peine'schen Baumschulen durch Sporenmaterial von *Taphrina epiphylla* inficirt, welches Johanson als *Taphrina Sadebeckii* f. *borealis* aus Schweden mir gesendet hatte. Es lag mir daran, für diese *Taphrina*-Species, welche Johanson später *Taphrina borealis* n. sp. nannte, die Identität mit *Taphrina epiphylla* durch den Infections-Versuch definitiv nachzuweisen, obgleich bereits der mikroskopische Befund meine Annahme als hinreichend sicher erwiesen hatte. Johanson sendete mir daher auf meine Bitte mehrere durch *Taphrina borealis* inficirte Zweige von *Alnus incana* ein, auf deren Blättern die Asken ebenfalls noch nicht hervorgebrochen waren. Diese inficirten Zweige wurden ebenso behandelt, wie die oben näher besprochenen vom Mühlenkamp bei Hamburg stammenden inficirten Zweige; aber das aus Schweden stammende Material entwickelte erst nach 3—4 Tagen die reifen

Asken, worauf dann die Infection in der oben beschriebenen Weise ausgeführt wurde. Das Resultat dieser Infectionsversuche bestätigte meine Ansicht, dass *Taphrina borealis* Johans. mit *Taphrina epiphylla* identisch sei, vollkommen, obgleich die Infection im Jahre 1890 nur an einer der inficirten Pflanze bis zur Deformation eines ganzen Zweiges vorgeschritten war. Auch zeigte sich im Jahre 1890 auf zwei Blättern eines nicht inficirten Zweiges der bekannte grauweisse Reif, der jedoch noch nicht das ganze Blatt überzog, sondern nur einen Theil desselben. Offenbar liegt hier ein deutlicher Fall natürlicher Infection vor, da dieser Zweig noch im Jahre vorher, also 1889, völlig gesund erschien und also erst im Jahre 1889 durch seine Nachbarn inficirt worden war.

Somit ist also die Erzeugung der Hexenbesen von *Alnus incana* durch die künstliche Infection mit *Taphrina epiphylla* ganz direct nachgewiesen worden und es dürfte wohl nunmehr keinem Zweifel unterliegen, dass auch andere *Taphrina*-Arten Hexenbesenbildungen zu veranlassen vermögen, auch wenn nicht für jeden einzelnen Fall der Nachweis ganz direct erbracht worden ist. Andererseits ist aber durch diese Versuche auch die vollständige Identität der *Taphrina epiphylla* mit derjenigen *Taphrina*-Species erwiesen, welche in Bayern, z. B. um München, Oberstdorf u. s. w. die zahlreichen Hexenbesen von *Alnus incana* hervorruft. Um Oberstdorf, z. B. in den Trettach-Anlagen findet man noch Ende Juli die Hexenbesen mit den von grauweissem Reif bedeckten unteren Blättern vollständig bedeckt, die Entwicklung des Pilzes konnte sogar — allerdings nur vereinzelt — noch Mitte August daselbst beobachtet werden. Diese Beobachtungen stimmen auch mit denen von C. v. Tubeuf¹⁾ überein, der selbst noch am 24. August bei München viele Blätter der Hexenbesen mit grau-, resp. blauweissem Hauche überzogen und beiderseits mit dichten Asken bedeckt fand. Um Hamburg dagegen ist nur ganz ausnahmsweise der Pilz noch im August zu finden; in der Regel, d. h. in normalen Jahren vollendet derselbe um Hamburg Ende Juli seinen Entwicklungsgang für das laufende Jahr. Dagegen findet sich der Pilz auch um Hamburg nicht selten auf beiden Seiten des Blattes und erzeugt auch in der freien Natur Hexenbesenbildungen, wie ich im vorigen Sommer Gelegenheit hatte, zu beobachten. Auf den Blättern des Hexenbesens findet man die Asken fast regelmässig auf

¹⁾ C. v. Tubeuf, Botanische Exkursionen mit den Studirenden der Forstwissenschaft an der Universität München. Allgemeine Forstzeitung, Januar-Heft 1890. Frankfurt a. M., J. D. Sauerländers Verlag.

beiden Seiten des Blattes. Auch Flecken, resp. kleine Runzelungen werden vielfach durch den Pilz verursacht; dieselben sind jedoch meistens erst im Spätsommer zu beobachten und wahrscheinlich erst auf die Infection während desselben Jahres zurückzuführen.

Meine frühere Diagnose ist daher wie folgt, zu ändern: Die Asken sind 33—40 μ hoch, die Dicke derselben beträgt 15—20 μ . Die Stielzelle ist entweder flach oder nach unten zugespitzt, in jedem Falle aber breiter, als der Ascus, der mehr oder weniger in die Stielzelle eingesenkt ist. Ist die Stielzelle flach, so beträgt ihre Breite 20—33 μ , ihre Höhe 8—9 μ , ist die Stielzelle nach unten etwas zugespitzt, so ist ihre Breite im Ganzen wohl auch 20—30 μ , ihre Höhe aber 15—20 μ . Der Pilz ruft auf *Alnus incana* sowohl runde Flecken und Reifbildungen auf den Blättern, sowie Runzelungen derselben, namentlich aber auch Hexenbesenbildungen hervor. Das perennirende Mycel überwintert in ähnlicher Weise wie dasjenige von *Taphrina Carpini*, *T. Tosquetii* etc. in den Knospen. Das Genauere über die Ausbreitung des Mycels und die Entwicklungsgeschichte dieses Pilzes soll in einer späteren einheitlicheren Darstellung der Lebensweise und Entwicklungsgeschichte der Gattung *Taphrina* mitgetheilt werden.

Synon: *Eroascus epiphyllus* Sadebeck (Untersuchungen über die Pilzgattung *Eroascus*, Hamburg, 1884). *Taphrina Sadebeckii* Johans. var. *borealis* Johans. (On svampsläget *Taphrina*, Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1885.) *Taphrina borealis* Johans. (Studier öfver Svampsläget *Taphrina*, K. Svenska Akad. Handlingar, Bd. 13; auch Botanisches Centralblatt 1888. Bd. XXXIII).

Taphrina epiphylla Sad. var. *maculans* Sad. Erzeugt auf den Blättern von *Alnus glutinosa* und *Alnus incana* $\times$ *glutinosa* kleine runde Flecken von $\frac{1}{2}$ —1 Centimeter Durchmesser; die Form der Asken stimmt fast genau überein mit derjenigen von *Taphrina epiphylla*, nur ist die Stielzelle stets nach unten zugespitzt und oft kleiner, als es bei *Taphrina epiphylla* der Fall ist; selbst an den Rändern der Flecken nimmt die Stielzelle die sonst charakteristische flache Form nicht an, soweit ich an dem mir zu Gebote stehenden Material beobachten konnte. Mit Rücksicht jedoch auf die äussere Uebereinstimmung in der Gestalt der Asken führe ich diesen Pilz als Varietät von *Taphrina epiphylla* an, bemerke jedoch, dass Infectionsversuche, welche mit Sporenmaterial von *T. epiphylla* auf *Alnus glutinosa* ausgeführt wurden, bis jetzt noch nicht zu einem Resultat geführt haben, obwohl man nach der äusseren so ausserordentlich häufigen Infections-Erscheinung in der Natur das Gelingen der Infectionsversuche annehmen konnte.

Taphrina Alni incanae Kühn (als Form.).

(Taf. IV, Fig. 1 a und 1 b.)

Die durch diesen Pilz an den weiblichen Kätzchen von *Alnus incana* und *Alnus glutinosa* hervorgebrachten Gewebewucherungen, welche in den meisten Fällen durch ihre dunkelrothe Färbung auffallen, sind schon längst bekannt. Sie wurden mit Bezug auf die äussere Erscheinung der Deformation mit den sog. Narrentaschen von *Prunus domestica* u. s. w. verglichen und als eine durch *Exoascus Alni* resp. *Exoascus alnitorquus* bewirkte Krankheitsform angesprochen. J. Kühn¹⁾ giebt *Exoascus alnitorquus* Tul. forma *Alni incanae* (Kühn in litt.) als Ursache dieser Hypertrophien an, Berkeley²⁾ schreibt diese Krankheit dem *Ascomyces Alni* Berk. und Br. zu, Hartig³⁾ dem *Exoascus Alni* De Bary, v. Thümen⁴⁾ dem *Exoascus Alni* De Bary, var. *strobilinus* Thüm. Die grosse Unsicherheit, welche sich bezüglich der Kenntniss dieses Pilzes hierbei heraus stellt, ergibt sich aber daraus, dass genauere Untersuchungen des diese Infection bedingenden Pilzes von keinem der genannten Autoren angestellt wurden und man findet daher nirgends weder eine Beschreibung der Asken, worauf sich die Artbestimmung stützen könnte, noch eine Darstellung der Entwicklungsgeschichte. Dies gab mir Veranlassung zu einer zunächst vergleichenden Untersuchung dieser Gewebewucherungen, als ich dieselben im Jahre 1885 in grösserer Menge um Garmisch und Partenkirchen in Ober-Bayern antraf, und in den darauf folgenden Jahren fand, dass diese Krankheit der weiblichen Kätzchen von *Alnus incana* im ganzen nördlichen Alpengebiet ausserordentlich verbreitet ist und auch auf den weiblichen Kätzchen von *Alnus glutinosa*, wie z. B. bei Adersbach in den Sudeten sich findet. Bei beiden Erlenarten beobachtet man aber den Pilz sowohl an den Tragblättern der weiblichen Kätzchen, als auch, wenn auch seltener, an den Carpellen selbst.

Die Untersuchung führte zu dem überraschenden Resultat, dass die in Rede stehende *Taphrina* eine von allen bekannten *Taphrina*-Arten

1) Rabenhorst, fungi europaei exsiccati; Centuria XVII. No. 1616. J. Kühn beobachtete bei Kreuth, dass *Exoascus alnitorquus* häufig die Früchte von *Alnus incana* befiel, welche in Folge dessen taschenförmig auswuchsen (Just's Jahresbericht, 1873).

2) Gard. Chronicle 1875. S. 248. — Ausserdem in: Notices of British Fungi and in Ann. and Mag. of Nat. Hty 1876. S. 129—146 (Just's Jahresbericht für 1875 und 1876).

3) Hartig, Baumkrankheiten, I. und II. Auflage.

4) Mycotheca universalis Nr. 1366 und Flora, 1880, p. 13.

völlig verschiedene und also noch nicht beschriebene Species sei, welche ich mit Bezug auf das Vorkommen auf den weiblichen Kätzchen der Erlen als *Taphrina amentorum* n. spec. bezeichnet habe.¹⁾ Diese bisher nicht erkannte Art, welche jedoch nach den Erörterungen von P. Magnus dem Prioritätsprincip gemäss als *Taphrina Alni incanae* J. Kühn (als Variet.) zu bezeichnen ist, unterscheidet sich von den übrigen *Taphrina*-Arten, welche auf den einheimischen Erlen beobachtet worden sind, sofort durch das Fehlen der Stielzelle (Fig. 1a und 1b) und nähert sich dadurch scheinbar dem *Ascomyces endogenus* Fisch,²⁾ mit welchem auch nach den Mittheilungen von Fisch — ich selbst habe den *Ascomyces endogenus* Fisch noch nicht gesehen — die Grösse der Asken übereinzustimmen scheint. Dagegen ist ein Mycel, welches nach Fisch bei *Ascomyces endogenus* fehlt, bei *Taphrina Alni incanae* vorhanden und namentlich in den jüngeren Stadien der Infection leicht zu beobachten. *Taphrina Alni incanae* ist also hierdurch hinreichend verschieden von dem mycellosen *Ascomyces endogenus* Fisch und, auch abgesehen von der weiteren Entwicklungsgeschichte, als echte *Taphrina*-Species charakterisirt. Die Diagnose dieser Art ist folgende:

Die Asken haben eine Länge von 40—45 μ und eine Breite von durchschnittlich 10 μ ; sie besitzen keine Stielzelle. Der Durchmesser der Askosporen beträgt 5 μ . Die nach unten mehr oder weniger zugespitzten Asken dringen theils sehr tief, oft bis mehr als $\frac{1}{3}$ ihrer Länge zwischen die Epidermiszellen ein (Fig. 1a), theils kaum 5 μ tief (Fig. 1b) zwischen dieselben.

Syn.: *Exoascus alnitorquus* Tul. forma *Alni incanae* Kühn in litt. *Ascomyces Alni* Berk. & Br. *Exoascus Alni* Hartig, *Exoascus Alni* De Bary var. *strobilinus* v. Thüm. *Exoascus amentorum* Sadeb. — Auf Grund dieser Synonyme — falls man dieselben überhaupt als solche bezeichnen darf — leitet P. Magnus³⁾ neuerdings die Bezeichnung „*Taphrina Alni incanae* (J. Kühn) P. Magnus“ ab, als diejenige, welche den Gesetzen der Priorität entspricht. Diese Annahme würde auch vollständig richtig sein, wenn die früheren Autoren ihre Varietätenbestimmung auf Grund einer vergleichenden Untersuchung vorgenommen hätten, da eine solche behufs der Erkennung einer Species oder Varietät

¹⁾ Man vergl. auf Bot. Centralbl. 1888, Bd. XXXIM, pag. 349 und Sitzungsberichte der Gesellschaft für Botanik zu Hamburg, IV. Heft, XXIII. Sitzung vom 22. November 1888.

²⁾ Ueber die Pilzgattung *Ascomyces*. Bot. Ztg. 1885. 43. Jahrgang, S. 33. ff.

³⁾ Hedwigia, 1890. Heft 1, p. 25.

dieser Pilzgattung unumgänglich ist. Dies ist aber nicht geschehen, denn sonst hätte das Fehlen der Stielzelle sofort auf den richtigen Weg führen müssen. Es geht vielmehr aus allen Mittheilungen hervor, dass die qu. Autoren lediglich nur aus der äusseren Form der Infection ihre Bestimmung als Varietät einer *Eroascus*-Species hergeleitet haben.

Taphrina Tosquinetii (Westend.) P. Magnus.

Die Beschreibung und Diagnose dieser Art habe ich unter dem Namen *Eroascus alnitorquus* in meiner Abhandlung: „Ueber die Pilzgattung *Eroascus* etc.“ gegeben und zu derselben hier nur zu bemerken, dass der Passus „Die Exsiccaten sind durchweg unsicher, nur dann, wenn die Deformation der weiblichen Kätzchen durch dieselben demonstrirt wird, ist *E. alnitorquus* als solcher sicher zu bestimmen“ gemäss den vorangehenden Erörterungen über *Taphrina Alni incanae* nicht mehr zutreffend und also zu streichen ist. Dasselbe gilt auch von der daselbst gemachten Angabe: „Ruft an den Schuppen der weiblichen Kätzchen von *Alnus glutinosa* und *incana* Gewebewucherungen hervor, welche den hypertrophischen Deformationen der sog. Narrentaschen von *Prunus domestica* u. s. w. vergleichbar sind;“

Synon.: *Taphrina alnitorqua* Tul. *Eroascus alnitorquus* (Tul.) Sadeb. *Ascomyces Tosquinetii* Westd. *Eroascus Alni* De Bary; über die Berechtigung der Bezeichnung *Taphrina Tosquinetii* (Westend.) P. Magnus wolle man vergleichen: Hedwigia, 1890. Heft 1.

Taphrina Sadebeckii Johans.

Synon.: *Eroascus flavus* Sadeb. Dieser Name wurde von Johanson in der oben bezeichneten Weise geändert, weil kurze Zeit vor der Publication meiner Abhandlung über *Eroascus* ein *Eroascus flavus* von Farlow aufgestellt worden war,¹⁾ der in Nordamerika aber auf den Blättern von *Betula alba*²⁾ gelbe Flecken hervorbringt und auch sonst nichts gemein hat mit dem von mir bezeichneten *Eroascus flavus*. Der Farlow'sche *Eroascus flavus* ist in Europa noch nicht beobachtet worden; *Taphrina Sadebeckii* dagegen ist ein sehr häufiger Pilz und auf den Blättern von *Alnus glutinosa*, auch im Gebirge bis ca. 1000 m zu finden.

¹⁾ W. G. Farlow. Notes of some species in the third and eleventh Centuries of Ellis's North American Fungi. — Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. Vol. XVIII. pag. 84.

²⁾ Nicht zu verwechseln mit der auf den Blättern von *Betula alba* weisse und gelbliche Flecken verursachenden *Taphrina Betulae* Fuckel.

Taphrina Celtis nov. spec.

(Taf. V.)

Diese bisher übersehene Art bewirkt auf den Blättern von *Celtis australis* zunächst rundliche Flecken oder etwas aufgetriebene Blasen von ungefähr $\frac{1}{2}$ —1 Centimeter Durchmesser, welche Anfangs heller als das übrige Blatt, später, nach dem Hervorbrechen der Asken bräunlich bis dunkelbraun werden, ein Zeichen, dass der von der Infection betroffene Theil des Blattes nunmehr der Zerstörung völlig anheimgefallen ist. Sehr häufig aber erstreckt sich die Infection auch auf grössere Theile des Blattes; niemals aber beobachtete ich, dass das ganze Blatt inficirt worden war, wie dies z. B. bei *Taphrina Tosquinetii* und bei den *Taphrina*-Arten, welche die Hexenbesenbildungen erzeugen, die Regel zu sein pflegt. Dagegen ist es nicht selten, dass eine volle Hälfte, namentlich Längshälfte des Blattes von der Infection betroffen ist, d. h. in völlig übereinstimmender Weise, wie dies bei der durch *Taphrina Ulmi* hervorgebrachten Infection der Ulmenblätter häufig beobachtet wird. Eine weitere Uebereinstimmung mit der Deformation der Ulmen findet auch darin statt, dass, so weit die Beobachtungen bis jetzt reichen, nur selten ein Spross gefunden worden ist, an welchem nur ein einziges Blatt von der Infection befallen wurde; fast immer sind sämtliche Blätter eines Sprosses mehr oder weniger inficirt. Worauf diese Erscheinung zurückzuführen ist, kann ich nicht feststellen, da die in Rede stehende Infection bis jetzt nur Anfang Juni von mir beobachtet worden ist und ich nicht weiss, ob dieselbe auch noch in den späteren Monaten des Jahres sich ausbreitet, wie dies z. B. bei der nahe verwandten *Taphrina Ulmi* der Fall ist. Indessen darf man wohl mit Rücksicht auf die vielfachen, z. Th. auch bereits hervorgehobenen Uebereinstimmungen mit den an den Ulmen auftretenden *Taphrina*-Deformationen das Vorhandensein eines perennirenden Mycels annehmen.

Bis jetzt ist dieser auf *Celtis australis* schnarotzende Pilz nur um Lugano beobachtet worden, tritt daselbst aber stellenweise, wie z. B. bei Gandria in so grossen Mengen auf, dass kaum ein *Celtis*-Baum, resp. -Strauch davon verschont geblieben ist; auch bei Paradiso, an den Abhängen nach dem See zu, ist die Infection häufig zu beobachten.

Die Entwicklungsgeschichte dieser *Taphrina*-Species konnte nicht genauer studirt werden, dürfte aber in den Hauptzügen mit derjenigen von *Taphrina Ulmi* übereinstimmen; auch bei *Taphrina Celtis* wird nur ein Theil, mitunter auch nur ein relativ kleiner Theil des fertilen Hyphensystems thatsächlich zu ascogenen Zellen und die

reifen Asken erscheinen daher auch mehr oder weniger vereinzelt. Aber bereits in der äusseren Form sind beide *Taphrina*-Arten leicht zu unterscheiden; der Ascus von *Taphrina Celtis* ist schlanker und erheblich grösser, als derjenige von *Taphrina Ulmi* und die Stielzelle letzterer Art ist auch niedriger, als bei *Taphrina Celtis*, so dass die Formverschiedenheit einem sorgsamem Beobachter nicht entgehen kann. Die Diagnose dieser Art lässt sich wie folgt zusammenfassen:

Die Asken sind cylindrisch, 25—28 μ hoch und ungefähr 8—10 μ dick; die Stielzelle dringt nie zwischen die Epidermiszellen ein und ist 8—10 μ hoch und 25—30 μ breit. Der Durchmesser der Ascosporen ist 3—3,5 μ . Die Reifezeit der Asken beginnt Anfang Juni. Nur ein Theil des fertilen Hyphensystems wird zu ascogenen Zellen, resp. Asken, welche auch bei der Reife ihren Zusammenhang mit dem übrigen Hyphensystem behalten.

***Taphrina Crataegi* nov. spec.**

(Taf. IV, Fig. 5.)

Dieser in der Umgegend von Hamburg ganz besonders häufige Pilz ist von mir in meiner ersten Abhandlung über diese Pilzgruppe ¹⁾ auf Grund der Angaben früherer Autoren mit *Taphrina bullata* Berk. zu einer Art vereinigt worden. Die neueren Untersuchungen aber, sowie die Infectionsversuche haben mich belehrt, dass die den *Crataegus Oxyacantha* bewohnende *Taphrina*-Species eine eigene, von der auf den Blättern von *Pyrus communis* schmarotzenden *Taphrina* gänzlich verschiedene Art ist, welche ich mit Bezug auf die Nährpflanze als *Taphrina Crataegi* nov. spec. bezeichne.

Die ersten Bedenken bezüglich der Identität der *Taphrina* der Birnblätter und derjenigen des Weissdorns mussten hervortreten, als ich an mehreren Stellen, z. B. in Bramfeld bei Hamburg, wo *Taphrina Crataegi* ausserordentlich häufig war, keine einzige Infection an den Blättern der Birnbäume auffinden konnte. Diese Thatsache war um so auffallender, als an dem Zaune eines Gartens, an dessen Rande mehrere Birnbäume standen, dicht an diesen eine ganze Anzahl erkrankter Bäume von *Crataegus Oxyacantha* beobachtet wurde, welche ihre Zweige theilweise zwischen diejenigen der Birnbäume ausgebreitet hatten, so dass erkrankte Blätter des Weissdorns die Blätter des Birnbaums vielfach sogar direct berührten. Und doch war eine Infection der letzteren nicht eingetreten. Um hierüber Klarheit zu erhalten, wurden die im Weiteren zu besprechenden directen Infectionsversuche eingeleitet.

¹⁾ a. a. O. pag. 114.

Die echte *Taphrina bullata* Berk., der Parasit der Birnbäume, hatte bereits vor Jahren bei Infectionsversuchen günstige Resultate ergeben,¹⁾ wenn die Blattknospen der Birnbäume als Versuchsobjecte verwendet wurden, obwohl diese Art wegen der Seltenheit ihres Auftretens in der Umgegend von Hamburg nur für sehr wenige Versuche verwendet werden konnte. Es war daher anzunehmen, dass die Infectionsversuche auch gelingen würden, wenn — unter der Voraussetzung der Identität der die Birnblätter und den Weissdorn bewohnenden *Taphrina*-Species — statt des von den Birnblättern entnommenen Sporenmaterials die reifen Sporen der den *Crataegus* bewohnenden *Taphrina*-Art zur Infection der Blattknospen von *Pyrus communis* verwendet würden. Es wurde daher hierbei in gleicher Weise verfahren, wie bei den früheren Versuchen und wie es bei den Infectionsversuchen mit *Taphrina epiphylla* im Obigen mitgetheilt worden ist, indem auch hier junge Pflanzen von *Pyrus communis* als Versuchsobjecte genommen wurden. Positive Resultate wurden hierbei nicht erzielt; die künstliche Infection, in der besagten Weise ausgeführt, gelang nicht. Ebenso wenig gelangen die Infectionsversuche, wenn die Sporen der echten, von den Birnblättern stammenden *Taphrina bullata* Berk. zur Infection der Knospen und Blätter von *Crataegus Oxyacantha* L. verwendet wurden. Da ausserdem das im Jahre 1889 gesammelte, ziemlich reichhaltige Material der echten *Taphrina bullata* Berk. auch die Verschiedenheit der äusseren Form von der auf *Crataegus* wohnenden *Taphrina* feststellen liess (man vergl. auch Fig. 4 und Fig. 5), so ist es das allein Richtige, die in Rede stehenden beiden Pilzformen auch thatsächlich als zwei von einander verschiedene *Taphrina*-Species auseinander zu halten. Die Diagnose der neuen Species, *Taphrina Crataegi* n. sp., ist dieselbe, welche ich in meiner ersten Arbeit über diese Pilzgruppe für *Eroascus bullatus* Berk. gegeben hatte, da sie sich eben auf den Parasiten des Weissdorns bezog (man vergl. daselbst auch die Figurenerklärung zu Fig. 17); dieselbe mag daher hier nur kurz wiederholt werden: „Die Asken sind 25—35 μ lang und 8 μ dick, die Stielzelle ist 6—8 μ hoch und etwa ebenso dick; sie dringt nicht zwischen die Epidermiszellen ein. Die Ascosporen haben einen Durchmesser von ca. 4,5 μ .“ Der Pilz bringt auf den Blättern (seltnere auch auf den Blüten) von *Crataegus Oxyacantha* röthliche Anschwellungen und blasige Auftreibungen hervor, nach dem Hervorbrechen der Asken einen weissen Reif“. Im Uebrigen verweise ich auf die in

1) Tageblatt Nr. 7 der 55. Versamml. deutscher Naturforscher und Aerzte zu Eisenach, 1882. — Auch im Bot. Centralbl. XII. Bd., pag. 179 ff.

meiner ersten Abhandlung unter *Ectoascus bullatus* gegebenen Ausführungen.

Taphrina bullata (Berk. u. Br.) Sadeb.

(Taf. IV, Fig. 4.)

Da meine erste Diagnose dieser Art, wie ich im Vorstehenden ausgeführt habe, sich auf die früher noch nicht unterschiedene *Taphrina Crataegi* n. sp. bezog, so möge hier die Diagnose der echten *Taphrina bullata* Berk., d. h. des Parasiten von *Pyrus communis* folgen: Die Asci sind 36—40 μ lang und 8—9 μ breit, die Stielzellen haben dieselbe Breite, sind aber 10—15 μ hoch. Die Stielzellen dringen nicht zwischen die Epidermiszellen und sind auch nach unten nicht zugespitzt. Der Durchmesser der Ascosporen beträgt c. 5 μ .

Die Asci sowohl, als die Stielzellen sind also erheblich grösser, als diejenigen der *Taphrina Crataegi*. Das Mycel entwickelt sich nur subcuticular, verbreitet sich also nicht zwischen die Epidermiszellen und in die inneren Gewebeschichten des Blattes. Ein perennirendes Mycel konnte nicht gefunden werden. Die mitgetheilten Grössen der Asci stimmen nicht überein mit den Angaben von Tulasne, der sagt: ¹⁾ Asci humefacti 0,^{mm}015—0,25 longitudine et 0,^{mm}0,1 crassitudine aequant. Ich habe daher wiederholt Messungen an frischem Material vorgenommen und immer wieder das gleiche, von mir oben bezeichnete Resultat gefunden. Da übrigens Tulasne auch die sehr auffällige Stielzelle nicht erwähnt, so dürfte wohl die abweichende Angabe Tulasne's auf das demselben zu Gebote stehende, nicht ausreichende Untersuchungsmaterial zurückzuführen sein, da Tulasne selbst sagt: ¹⁾ fungillum non vidimus nisi siccum. Mir ist aber keine zweite *Taphrina*-Art bekannt, welche trocken so schlecht zu conserviren ist, als gerade *Taphrina bullata* Berk., so dass man genöthigt ist, dieselbe zwecks genauerer Untersuchungen in Alkohol zu bringen, falls es nicht möglich ist, das frische Material zur Untersuchung zu verwenden. Die Asken schrumpfen bei dem Versuch, die inficirten Blätter in der bekannten Weise als Herbariummaterial zu trocknen, vollkommen zusammen und die inficirten Stellen werden sehr schnell schwarz und beginnen zu faulen. Die einzige Möglichkeit, die inficirten Blätter einigermaßen in trockenem Zustande zu conserviren, besteht darin, dass dieselben zuerst in Alkohol gebracht und dann erst nach Art der Herbarpflanzen getrocknet werden.

¹⁾ Tulasne, super Frieseano Taphrinarum genere. Ann. d. sc. nat. V. Série, t. V. p. 128.

Taphrina bullata ist durch ganz Mitteleuropa verbreitet; im Norden vielleicht weniger, im Süden aber, wie z. B. in Südtirol, namentlich am Gardasee schon z. Th. in grossen Mengen und auch nicht mehr ungefährlich, da die rapide Verbreitung des Pilzes dafür spricht, dass die auf künstlichem Wege verhältnissmässig leichte Uebertragung der Sporen auch in der freien Natur nicht auf besondere Schwierigkeiten stösst, zumal die Erhaltung der Art durch ein perennirendes Mycel nicht stattfindet.

Taphrina minor nov. spec.

(Taf. IV, Fig. 6.)

Diese bisher noch nicht beobachtete Art inficirt einzelne Sprosse oder Sprosssysteme von *Prunus Chamaecerasus*, ohne indessen Hexenbesenbildungen hervorzurufen. Die Infection äussert sich vielmehr nur darin, dass die Blätter des inficirten Zweiges entweder ganz oder theilweise auf ihrer Unterseite mit einem weissen Reif überflogen erscheinen. Wie bei vielen anderen Rosifloren, welche von *Taphrina*-Arten befallen werden, sind auch hier die inficirten Stellen der Blätter mehr oder weniger roth gefärbt; es ist dies hier ebenfalls auf die Rothfärbung der wässerigen Inhaltsmassen der Epidermiszellen zurückzuführen. Mit der weiteren Entwicklung werden die Blätter aber mehr oder weniger wellig gekräuselt. In diesem Stadium haben die Asken die Cuticula bereits durchbrochen und die Sporenentwicklung ist auch zum grössten Theile vollendet. Nachdem aber durch die hervorbrechenden Asken die Cuticula zerstört ist, gewinnen die Schimmel- und Fäulnissorganismen freien Zutritt zu dem inneren Blattgewebe und beginnen daselbst sehr bald ihre Thätigkeit, in Folge dessen die Blätter braun und welk werden und bald abfallen.

Die Asken des Pilzes sind 30—35 μ lang und 6—8 μ dick, die Stielzelle, welche natürlich an der Scheidewand des Ascus dieselbe Dicke wie dieser besitzt, verbreitet sich in der Regel etwas an der Basis, während ihre Höhe nur 8—10 μ beträgt. Ausgezeichnet ist diese Art durch die relativ grossen eiförmigen, also nicht kreisförmigen Ascosporen, deren Längsdurchmesser 6—7 μ erreicht, während der Breitendurchmesser c. 5 μ beträgt. Das Mycel verbreitet sich nur subcuticular und dringt nicht in die inneren Gewebetheile des Blattes ein.

Die Verbreitung dieser Art, welche bis jetzt mit Sicherheit nur um Hamburg beobachtet worden ist, scheint eine sehr geringe zu sein.

Taphrina deformans (Berk.) Tul.

(Taf. IV, Fig. 7.)

Fast noch mehr als bei anderen *Taphrina*-Arten herrschte bislang bei dieser Species eine Unsicherheit bezüglich der Umgrenzung und Bestimmung der Art; dies ist auch hier wieder darauf zurückzuführen, dass die früheren Beobachter eine genaue Untersuchung der Asken unterlassen haben, deren Grösse und Form, wie wir gesehen haben, maassgebend ist für die Bestimmung der Art. Als *Taphrina deformans* (resp. *Ascomyces deformans*) ist von Berkeley zuerst diejenige *Taphrina*-Species unterschieden und aufgestellt worden, welche die bekannte Kräuselkrankheit der Blätter von *Persica vulgaris* hervorruft.¹⁾ Fuckel²⁾ vermengt dann den Pilz dieser Krankheitsform mit demjenigen, welcher die Kirschbaumhexenbesen erzeugt, indem er einen *Exoascus deformans*, forma a) *Persicae* und einen *Exoascus deformans*, forma b) *Cerasi* beschreibt, während Rathay³⁾ den die Hexenbesen der Kirschbäume hervorbringenden Pilz allerdings von *Exoascus deformans* specifisch trennt und *Exoascus Wiesneri* benennt, aber, ohne eine Diagnose dieser von ihm aufgestellten neuen Art zu geben, den *Exoascus* der Hexenbesen von *Prunus avium*, *Cerasus* und *Chamaecerasis* als eine und dieselbe Species auffasst. Auf diese Angaben Rathay's konnte ich bei meiner ersten Arbeit⁴⁾ um so weniger Rücksicht nehmen, als gerade der für die Artbestimmung entscheidende Theil der Beschreibung, die Ausbildung der Asci in den Mittheilungen Rathay's nicht aufgenommen worden war, da derselbe nur die pathogenen Wirkungen des Pilzes, nicht aber auch die Ausbildung eines Fruchtkörpers beschreibt. Es blieb mir daher nur möglich, auf die Fuckel'schen Angaben zurückzugreifen und *Exoascus deformans* a) *Persicae* und b) *Cerasi* als eine Art aufzufassen, dessen Form a) *Persicae* mir leider nicht zur Untersuchung zu Gebote stand, weil dieselbe um Hamburg noch nicht beobachtet worden ist. Inzwischen habe ich, theils durch die Güte des Herrn Director Dr. Goethe in Geisenheim, theils durch eigene Beobachtungen im südlichen Tyrol, wo die Kräuselkrankheit leider sehr verbreitet ist, Gelegenheit gehabt, diese Krankheitsform genauer zu studiren und zu constatiren, dass *Taphrina deformans* mit Sicherheit bis jetzt nur auf den Blättern von

¹⁾ Intrd. to Crypt. Bot. pag. 284.

²⁾ Symbolae mycologicae, pag. 252.

³⁾ Sitzb. d. Kais. Akademie d. Wissensch. z. Wien (1878) I. Abth. Bd. LXXII, und Oesterr. bot. Zeitschr. 1880. No. 7.

⁴⁾ A. a. O.

Persica vulgaris beobachtet worden ist und dass die die Blattdeformationen und Hexenbesenbildungen der *Prunus*-Arten erzeugenden *Taphrina*-Arten thatsächlich von *Taphrina deformans* weit verschieden und auch unter einander leicht zu unterscheidende Arten sind, wie weiter unten näher auseinander gesetzt werden soll. Die Diagnose von *Taphrina deformans* Berk., welcher bei meiner ersten¹⁾ Arbeit, indem ich den Angaben früherer Autoren folgte, irrthümlicherweise der *Eroasus* der Kirschenbaum-Hexenbesen zu Grunde gelegt worden war, muss nunmehr geändert werden und ist folgende:

Die Asken sind 35—40 μ lang und 9—10 μ dick; die Stielzellen sind 6—8 μ hoch und etwa 6—9 μ dick; sie sind mehr oder weniger zugespitzt und ragen etwas zwischen die Epidermiszellen hinein. Das Mycel entwickelt sich nicht nur subcuticular, sondern durchzieht auch die inneren Gewebetheile der befallenen Sprosse (Fig. 7) und bewirkt dadurch namentlich an den Blättern sehr auffällige Gewebewucherungen, welche schon wiederholt Gegenstand von Untersuchungen gewesen sind und neuerdings auch eingehender von U. Martelli²⁾ besprochen werden.

Bis jetzt ist dieser Pilz mit Sicherheit nur auf *Persica vulgaris* beobachtet worden; die von einigen Autoren auf *Prunus Armeniaca* beobachtete *Taphrina* wird als identisch mit *Taphrina deformans* Berk. angesehen. Es ist mir leider noch nicht gelungen, die *Taphrina* der *Prunus Armeniaca* selbst zu beobachten und zu untersuchen; ich muss daher die Frage nach der Speciesnatur dieser *Taphrina* um so mehr als eine offene betrachten, als meines Wissens keiner der Beobachter über die Form und Grösse der Asken eingehender berichtet, oder eine genaue Diagnose gegeben hat.

***Taphrina Cerasi* (Fuckel) Sad.**

(Taf. IV, Fig. 8.)

Dieser Pilz, welcher die Hexenbesen der Kirschbäume erzeugt, ist bis jetzt mit Sicherheit nur auf *Prunus avium* L. und *Prunus Cerasus* L. beobachtet worden, wurde aber von mir auf Grund der Angaben der früheren Autoren früher irrthümlicherweise als *Taphrina deformans* ausgesprochen.³⁾ Diese Annahme, d. h. die Vereinigung dieses Pilzes mit *Taphrina deformans* ist aufzugeben, wie bereits gelegentlich der Erörterungen über *Taphrina deformans* mitgetheilt worden ist. Die Diagnose von *Taphrina Cerasi* ist folgende:

¹⁾ A. a. O.

²⁾ Sulla *Taphrina deformans*, Nuovo Giornale Not. Vol. XXI. N. 4. pag. 533.

³⁾ a. a. O. pag. 114.

Die Asken sind durch ihre ausserordentlich schlanke Gestalt von denen aller übrigen *Taphrina*-Arten ausgezeichnet; sie sind $35-50\ \mu$ lang, aber nur $5-7\ \mu$ dick; die durchschnittlich noch dünnere Stielzelle ist $10-16\ \mu$ hoch und durchschnittlich $5\ \mu$, mitunter aber auch nur $2-3\ \mu$ dick; sie ragen nicht zwischen die Epidermiszellen hinein, sondern sitzen, dicht gedrängt, denselben auf. Die Ascosporen haben einen Durchmesser von $3-5\ \mu$. Die Asken brechen in der Regel auf der Unterseite der Blätter hervor, während das Mycel sich auch in den inneren Gewebeparthien des Blattes ausbreitet und subcuticular zur fertilen Hyphe entwickelt. Bezüglich der Grössenverhältnisse der Asken ist noch hinzuzufügen, dass bei ausgiebigen Infectionen die Länge von $50\ \mu$ nicht selten noch überschritten wird, und auch die Dicke der Asken sowie diejenige der Stielzellen durchschnittlich bedeutender ist, und zuweilen sogar mehr als $7\ \mu$ beträgt; die schlanke Form des gesammten Fruchtkörpers bleibt aber stets erhalten, obgleich die Stielzelle an ihrer Basis sich nicht selten etwas verdickt (Fig. 8 B). Im Uebrigen wolle man bezüglich der Hexenbesenbildungen in meiner ersten Abhandlung vergleichen.

Syn.: *Eroascus deformans* b. *Cerasi* Fuckel. *Eroascus Wiesneri* Rathay (pro parte). Rathay bezeichnet den die Hexenbesen von *Prunus avium*, *Pr. Cerasus* und *Pr. Chamaecerasus* erzeugenden *Eroascus* als *Eroascus Wiesneri*. Da indessen Fuckel den *Eroascus* der Hexenbesen von *Prunus avium* bereits mit *E. Cerasi*, wenn auch nur als Form, bezeichnet hat, so erscheint es angezeigt, diesem *Eroascus* den Namen *Eroascus Cerasi*, resp. *Taphrina Cerasi* zu belassen, zumal es mir nach den bisherigen Beobachtungen nicht sehr wahrscheinlich ist, dass dieselbe *Taphrina*-Art auf den drei genannten Wirthspflanzen die analogen Deformationen hervorbringt. Sollte es sich also nach späteren Untersuchungen herausstellen, dass z. B. die Hexenbesen von *Prunus Chamaecerasus*, welche mir nicht bekannt sind, thatsächlich von einer von *Taphrina Cerasi* verschiedenen und also bisher noch nicht beschriebenen *Taphrina*-Species hervorgebracht werden, so würde für diese Art wohl die Bezeichnung *Taphrina Wiesneri* ihre Berechtigung haben.

***Taphrina Insititiae* Sadeb.**

Diese früher nur auf *Prunus Insititia* bekannte Art, welche die Hexenbesen dieser *Prunus*-Species erzeugt, ist nunmehr auch auf *Prunus domestica* L. in Schiffbeck und Steinbeck bei Hamburg von mir beobachtet worden. Sie veranlasst daselbst in einigen Obstgärten die Hexenbesenbildungen in so grosser Menge und in solchem Umfange, dass ein nicht unerheblicher Schaden dadurch entstanden ist und der

Besitzer, welcher den am schlimmsten betroffenen Garten erst vor kurzer Zeit käuflich erworben hatte, sich an mich wendete mit der Bitte um Rath und resp. Abhülfe. Die bei der Besichtigung beobachteten Schäden, welche durch diesen Pilz thatsächlich verursacht wurden, erwiesen sich als bedeutender, als mir bei ähnlichen Fällen bisher bekannt geworden ist. Einige der grösseren Pflaumenbäume enthielten nur noch wenige gesunde Aeste, die meisten Aeste waren zu Hexenbesen umgestaltet und blieben steril; an einem der grösseren Bäume zählte ich z. B. 27 ausgebildete Hexenbesen, während nur 4 gesunde, nicht inficirte Aeste gefunden wurden. An diesem Baume waren nicht nur die zu Hexenbesen umgestalteten Zweigsysteme, sondern auch die 4 nicht inficirten Aeste steril geblieben. An kleineren Bäumen fand ich wiederholt, dass bereits die primären Aeste zu Hexenbesen deformirt waren; an einem solchen Baume z. B. waren 2 der primären Aeste zu mächtigen Hexenbesen umgestaltet und nur ein einziger Ast normal geblieben, aber auch an diesem zeigten sich bei den jüngeren Verzweigungen schon kleine Hexenbesen. An den meisten anderen der kleineren Bäume war mindestens einer der primären Aeste zu einem grossen Hexenbesen deformirt und auch an den gesunden Aesten sah man bei den jüngeren Verzweigungen schon Anlagen zu Hexenbesenbildungen. Im Ganzen war in dem in Rede stehenden Garten kaum ein Pflaumenbaum von der Hexenbesen-Deformation verschont geblieben und dadurch der Ertrag in hohem Grade geschmälert worden, da nicht nur die deformirten Aeste völlig steril blieben, sondern auch die Tragfähigkeit der gesunden Zweige erheblich gelitten hatte.

Aeusserlich sind die Hexenbesen im Frühjahr durch eine etwas hellere Farbe und den gedrängteren Wuchs, sowie durch die mehr oder weniger hervortretenden negativ geotropischen Krümmungen der jüngsten Verzweigungen zu erkennen. Die Asci des Pilzes werden bei beiden *Prunus*-Arten auf der Unterseite der Blätter angelegt; die letzteren erscheinen daher auch hier zur Reifezeit des Pilzes unterseits wie von einem dünnen, grauweissen Reif überzogen, während sie oberseits wellig gekräuselt sind. Das in den inneren Gewebetheilen der Pflanze sich verbreitende und daselbst perennirende Mycel ist namentlich im Rindenparenchym leichter aufzufinden, ausserdem aber auch in den anderen Gewebetheilen zu beobachten.

Eine Anschwellung des Zweiges tritt hier an der Infektionsstelle weniger hervor, als bei den meisten anderen durch *Taphrina*-Arten verursachten Hexenbesenbildungen. Auch verlieren diese Hexenbesen ihr Laub bedeutend früher, als die gesunden Zweige und sind dadurch schon von einiger Entfernung leicht zu erkennen; sie stellen dann

thatsächlich dürre, trockene Besen unter den übrigen, noch belaubten Zweigen dar.

Dass eine Abhülfe nur durch das Zurückschneiden der erkrankten Aeste bis unterhalb der Infektionsstelle bewirkt werden kann, habe ich schon mitgeteilt; in dem vorliegenden Falle bewährte sich dieses Zurückschneiden, welches vor der Entwicklung des Laubes, Anfang April 1889 vorgenommen worden war, vortrefflich. Die Erfolge sind schon jetzt, Ende Mai 1890, deutlich sichtbar; die Bäume haben durchweg reichlich geblüht und die Verzweigung und Laubentwicklung ist nunmehr eine ungleich ausgiebigere, als vorher.

Taphrina Pruni (Fueckel) Tulasne.

Unter diesem Namen verstehe ich diejenige *Taphrina*-Art, welche auf den Carpellcn von *Prunus domestica* L., *P. Padus* L. und *P. virginiana* L. auftritt und auf ersterer die sog. „Narren“, oder „Taschen“, auf den anderen beiden Arten dagegen geringere hypertrophische Deformationen des Fruchtknotens erzeugt. Auf *Prunus virginiana* L. erhielt ich die in Rede stehende *Taphrina*-Art durch die Güte von Prof. Farlow in Cambridge, Massachusetts, der mir mehrere, durch *Taphrina*-Arten deformirte Beispiele der Gattung *Prunus* zusendete, unter Anderem auch *Prunus domestica* mit deformirten Carpellcn aus Massachusetts. Hierdurch war ich in der Lage, auch diese *Taphrina*-Art genauer untersuchen zu können, wobei sich die vollständige Identität mit der in Europa beobachteten *Taphrina Pruni* herausstellte. Zu demselben Resultat gelangte ich auch bezüglich der die Fruchtknoten von *Prunus virginiana* L. und *P. Padus* deformirenden Pilzes; die letztgenannte Deformation hatte mir gütigst Prof. Rostrup in Kopenhagen zugesendet.

Dagegen werden die sonst äusserlich gleichen Deformationen der Fruchtknoten von *Prunus serotina* Erh. nach dem mir ebenfalls von Prof. Farlow gütigst übersendeten Untersuchungsmaterial nicht durch *Taphrina Pruni* erzeugt, sondern durch eine specifisch von dieser völlig verschiedenen Art, *Taphrina Farlowii* n. sp.

Ob die Carpelle von *Prunus spinosa* L., deren durch *Taphrina* erzeugte Deformation in Deutschland ja mehrfach beobachtet worden ist, sowie diejenigen von *Prunus americana* Marshall, *Prunus pumila* L., *Prunus subcordata* Benth. und *P. maritima* Wang., vier amerikanischen *Prunus*-Arten, ebenfalls durch *Taphrina Pruni* oder durch andere *Taphrina*-Arten inficirt werden, muss ich dahingestellt sein lassen, da ich noch nicht das Material mir beschaffen konnte, die deformirten Carpelle der genannten fünf *Prunus*-Species genau zu untersuchen.

***Taphrina Farlowii* n. sp.**

(Taf. IV, Fig. 3.)

Die Asken sind 20—30 μ lang und 8—9 μ dick, die Stielzellen sind 15—25 μ hoch und haben im Ganzen dieselbe Dicke wie der Ascus; der gesammte Fruchtkörper ist demnach c. 40 μ hoch und ragt mit seiner ganzen Grösse hervor, da die Stielzelle nicht in das Gewebe der Fruchtknoten eindringt. Die Entwicklungsgeschichte stimmt im Ganzen mit derjenigen von *Taphrina Pruni* überein und das sterile Mycel verbreitet sich auch hier in den inneren Gewebetheilen des Fruchtknotens, ehe es zur Anlage der fertilen Hyphe schreitet, welche letztere allein subcuticular erfolgt. Ausgezeichnet ist diese Species namentlich dadurch, dass die Stielzellen eine relativ beträchtliche Höhe, in der Regel $\frac{1}{3}$ des ganzen Fruchtkörpers, mitunter aber auch die Höhe des Ascus, also die Hälfte des ganzen Fruchtkörpers erreichen. Als charakteristisch ist noch hervorzuheben, dass die Asken viel weiter von einander entfernt angelegt werden, als es bei den anderen *Taphrina*-Arten der Fall ist, so dass diese Art schon dadurch bei der ersten Beobachtung auffällt.

Diese gut zu unterscheidende Species bewirkt auf den Carpellen von *Prunus serotina* Ehrh. hypertrophische Deformationen, welche äusserlich denen durch *Taphrina Pruni* erzeugten Deformationen der Carpelle von *Prunus Padus* und *P. virginiana* durchaus gleich erscheinen. Bis jetzt ist dieser Pilz nur aus Cambridge, Massachusetts, bekannt, woselbst derselbe von Farlow beobachtet wurde.

Kurze Uebersicht der bis jetzt bekannten, durch *Taphrina*-Arten hervor- gebrachten Pflanzenkrankheiten.

Alnus glutinosa L.: *Taphrina Tosquinetii* (Westend.) P. Magnus (Deformation der jungen Zweige und einzelner Blatttheile). S. 19.
— *T. Alni incanae* Kühn (Deformation der weiblichen Kätzchen). S. 17. — *T. epiphylla* Sadeb. v. *maculans* Sadeb. (grauweisse runde Flecken auf den Blättern). S. 16. — *T. Sadebeckii* Johans. (gelbe Flecken auf den Blättern). S. 19.

Alnus incana L.: *Taphrina epiphylla* Sadeb. (Flecken auf den Blättern, blasige Auftreibungen derselben und Reifbildungen auf den Blättern; Deformation junger Zweige und Hexenbesen-

bildungen). S. 10. — *T. Alni incanae* J. Kühn (Deformation der weiblichen Kätzchen). S. 17.

Alnus glutinosa $\times$ *incana*: *Taphrina Tosquinetii* (Westend.) P. Magnus (Deformation junger Zweige und einzelner Blatttheile). S. 19.

Betula alba L. (*Betula verrucosa* Ehrh.): *Taphrina turgida* Sadeb. (grosse Hexenbesen¹⁾), *T. Betulae* Fuckel (weisse bis gelblichweisse Flecken auf den Blättern), *T. flava* Farlow (intensiv gelbe Flecken auf den Blättern).

Betula pubescens Ehrh.: *Taphrina betulina* Rostrop (Deformation ganzer Sprosssysteme und Hexenbesenbildungen, welche jedoch durchaus verschieden sind von den grossen Hexenbesen der *Betula alba* L.).

Betula nana L.: *Taphrina nana* Johans. (Deformation junger Zweige). — *T. alpina* Johans. (Deformation ganzer Sprosssysteme und Hexenbesenbildungen). — *T. bacteriosperma* Johans. (Deformation

¹⁾ Die^e ausgiebigste Entwicklung solcher Deformationen sah ich im Schlossgarten zu Kutin, woselbst in der Nähe des Einganges eine Birke 19 derartige, z. Th. ganz aussergewöhnlich grosse Hexenbesen trägt. Die grössten und zugleich auch ältesten derselben nehmen von den untersten Aesten des Baumes ihren Ursprung und erscheinen in einiger Entfernung wie riesige Nester; ihr nach den 3 Dimensionen ziemlich gleich grosser Durchmesser erreicht eine Länge von ca. 2 Meter. Die übrigen Hexenbesen dieses Baumes werden nach dem Gipfel desselben zu allmählig kleiner — entsprechend dem geringeren Alter — und die von den oberen Aesten getragenen überschreiten kaum die auch auf andern Birken häufig zu beobachtende Grösse von 0,3 — 0,5 Meter des grössten Durchmessers, während derselbe bei den in der mittleren Höhe des Baumes befindlichen Hexenbesen noch 1—1½ Meter erreicht. Diese Birke scheint übrigens trotz der relativ starken Eingriffe, welche auf die normale Entwicklung des Baumes constant stattfinden, besondere Störungen des Gesamtwachstums nicht zu erfahren; der Baum ist so gross und stattlich, als wäre er durchweg gesund. Hierfür ist die sehr bemerkenswerthe ausgiebige Laubentwicklung der gesunden Zweige von dem grössten Werthe, da durch dieselbe trotz der Missbildungen so vieler Aeste die nöthigen stickstofffreien organischen Baustoffe für den Baum beschafft werden. Es ist also auch die Hoffnung vorhanden, dass dieser pathologisch höchst interessante Baum noch recht lange an dieser Stelle erhalten bleibt. Andererseits ist es aber auffallend, dass trotz der so bedeutenden Entwicklung dieser durch *Taphrina turgida* erzeugten Missbildungen eine Uebertragung auf andere Birken des Schlossgartens nur in sehr geringem Maasse stattgefunden hat; ich bemerkte nur an einer Birke 3 sehr kleine Hexenbesenbildungen, welche kaum mehr als 4–5 Zweige enthielten und demnach erheblich jünger sein müssen, als die jüngsten der oben genannten Hexenbesen.

- einzelner Sprosse oder Sprosssysteme). — *T. carnea* Johans.
(Blasige Auftreibungen der Blätter).
- Betula odorata*: *T. carnea* Johans.
- Betula intermedia*: *T. carnea* Johans.
- Carpinus Betulus* L.: *Taphrina Carpin* Rostr. (Hexenbesen).
- Ostrya carpinifolia* L.: *Taphrina Ostrya* Massalongo (bräunliche Flecken auf den Blättern).
- Quercus pubescens* Willd.: *Taphrina coerulescens* (Desm. & Mont.) Tul. (Mehr oder weniger grosse Flecken, welche oft $\frac{1}{3}$ des Blattes einnehmen).
- Quercus Robur* L.: *Taphrina coerulescens* (Desm. & Mont.) Tul.
- Populus nigra* L.: *Taphrina aurea* Fr. (Blasige Auftreibungen der Blätter und gelbe Flecken auf denselben). S. 8.
- Populus pyramidalis* L.: *Taphrina aurea* Fr. (nach Johans.)
- Populus tremula* L.: *Taphrina Johanseni* Sadeb. (Hypertrophie der Früchte). S. 9.
- Populus alba* L.: *Taphrina rhizophora* Johans. (Hypertrophie der Früchte). S. 8.
- Populus tremuloides*: *Taphrina* spec. (Hypertrophie der Früchte).
- Ulmus campestris* L.: *Taphrina Ulmi* Fuckel (Infection einzelner Blätter und auch ganzer Zweige, deren Blätter mehr oder weniger grosse blasige Auftreibungen und Flecken erhalten).
- Celtis australis* L.: *Taphrina Celtis* Sadeb. (Infection einzelner Blätter, selten auch ganzer Zweige; die Blätter erhalten mehr oder weniger grosse, sich bald braun färbende Flecken). S. 20.
- Crataegus Oxyacantha* L.: *Taphrina Crataegi* Sadeb. (Infection einzelner Blätter, seltener auch ganzer Zweige; die Blätter erhalten mehr oder weniger grosse, häufig röthlich gefärbte Auftreibungen und Flecken). S. 21.
- Pyrus communis* L.: *Taphrina bullata* (Berk. & Br.) Sadeb. (Blasige Auftreibungen und Flecken auf den Blättern). S. 23.
- Persica vulgaris* Mill.: *Taphrina deformans* (Berk.) Tul. (Kräuselkrankheit). S. 25.
- Prunus Chamaecerasus* L.: *Taphrina minor* Sadeb. (Schwach blasige Auftreibungen der Blätter und Reifbildung auf der Unterseite derselben). S. 24.
- Prunus avium* L. und *Pr. Cerasus* L.: *Taphrina Cerasi* (Fuckel) Sadeb. (Hexenbesenbildungen). S. 26.
- Prunus Insititia* L. und *Pr. domestica* L.: *Taphrina Insititiae* Sadeb. (Hexenbesenbildungen). S. 27.

Prunus domestica L., *Pr. Padus* L. und *virginiana*: *Taphrina Pruni* (Deformation der Fruchtknoten). S. 29.

Prunus serotina Ehrh.: *Taphrina Farlowii* Sadeb. (Deformation des Fruchtknotens). S. 30.

Potentilla Tormentilla L., *geoïdes* L. und *canadensis* L.: *Taphrina Potentillae* Farlow (Blasige, oft röthliche oder gelbliche Auftreibungen auf den Blättern).

Acer tataricum L.: *Taphrina polyspora* Sorokin (dunkle Flecken und blasige Auftreibungen auf den Blättern).

Peucedanum Oreoselinum Much., *Peucedanum palustre* Much. und *Heracleum Sphondylium* L.: *Taphrina Oreoselini* Massal., synonym.: *T. Umbelliferarum* Rostrup (Aufreibungen und dunkle Flecken auf den Blättern).

Rhus copallina L.: *Taphrina purpurascens* Robinson (Infection ganzer Zweige oder einzelner Blätter, welche Auftreibungen und Kräuselungen erfahren unter gleichzeitiger dunkelrother Färbung: eine sehr auffällige Deformation).

Aspidium spinulosum Sw.: *Taphrina filicina* Rostr. (Blasige Auftreibungen auf den Blättern).

Die nachfolgenden, leider nicht genügend bestimmten Angaben theile ich der Vollständigkeit wegen mit, obgleich ich selbst die qu. Erkrankungen nicht Gelegenheit gehabt habe, zu beobachten.

Aesculus californica: *Taphrina* spec.

Quercus cinerea: *Taphrina Quercus* Cooke.

Teucrium Chamaedrys: *Taphrina* (?) *candicans* Saccardo.

Zur Systematik und Biologie der Gattung *Taphrina* ist noch hinzuzufügen, dass seit der Entdeckung von *Taphrina Potentillae* Farl. und *Taphrina flava* Farlow meine Angabe nicht mehr zutreffend ist, wonach die Anlage der Asken nur subcuticular erfolgt. Bei *Taphrina flava* findet die Entwicklung der fertilen Hyphs und somit auch die Anlage der Asken zwischen den Epidermiszellen, bei *Taphr. Potentillae* unterhalb der Epidermiszellen statt, während das Mycel sich in reichlichen Verzweigungen durch das ganze Blattgewebe verbreitet.

Hierdurch sind diese beiden Arten vor allen anderen bis jetzt bekannten *Taphrina*-Arten characterisirt.

Den der Gattung *Taphrina* nahe stehenden *Ascomyces endogenus* Fisch habe ich nicht auffinden können und daher im Vorhergehenden, wo es sich um eigene Beobachtungen handelte, nicht mit aufgenommen.

Eine Systematik der Gattung *Taphrina* ist z. Z. noch nicht zu geben, weil die einzelnen Arten, namentlich mit Bezug auf ihre Entwicklungsgeschichte und Biologie zu ungleich und zu unvollständig bekannt sind. Ich gebe daher in Nachfolgendem nur eine

Zusammenfassende Uebersicht der bis jetzt bekannten *Taphrina*-Arten.

I. Die Anlage der Asken erfolgt nur subcuticular.

A. Die Erhaltung der Art ist ausser durch die Infection durch die Sporen auch durch ein perennirendes Mycel gesichert.

1. *Taphrina Pruni* (Fuckel) Tul. (auf den Fruchtknoten von *Prunus domestica*, Padus und virginiana.) S. 29.
2. *T. Farlowii* Sadebeck. (auf den Fruchtknoten von *Prunus serotina* Ehrh.) S. 30.
3. *T. Crataegi* Sadebeck. (auf *Crataegus Oxyacantha*.) S. 21.
4. *T. Insititiae* Sadebeck. (auf *Prunus Insiticia* und *domestica*.) S. 27.
5. *T. minor* Sadebeck. (auf *Prunus Chamaecerasus*.) S. 24.
6. *T. deformans* (Berk.) Tul. (auf *Persica vulgaris*.) S. 25.
7. *T. Cerasi* (Fuckel) Sadebeck. (auf *Prunus avium* und *Cerasus*.) S. 26.
8. *T. purpurascens* Robinson. (auf *Rhus copallina*.)
9. *T. Carpini* Rostrup. (auf *Carpinus Betulus* L.)
10. *T. Tosquinetti* (Westend.) P. Magnus. (auf *Alnus glutinosa*.) S. 19.
11. *T. epiphylla* Sadebeck. (auf *Alnus incana* und *glutinosa*.) S. 10.
12. *T. betulina* Rostrup. (auf *Betula pubescens* Ehrh.)
13. *T. turgida* Sadebeck. (auf *Betula alba* L.)
14. *T. nana* Johans. (auf *Betula nana*.)
15. *T. bacteriosperma* Johans. (auf *Betula nana*.)
16. *T. alpina* Johans. (auf *Betula nana*.)
17. *T. Ulmi* Fuckel. (auf *Ulmus*-Arten.)
18. *T. Celtis* Sadebeck. (auf *Celtis australis*.) S. 20.

B. Ein perennirendes Mycelium fehlt nach den bisherigen Untersuchungen. Die Erhaltung der Art erfolgt nur durch die Infection durch die Sporen.

19. *T. coerulescens* (Desm. et Mont.) Tul. (auf *Quercus pubescens* Willd. und *Q. Robur* L.)
20. *T. aurca* Fries. (auf *Populus nigra* und *pyramidalis*.) S. 8.
21. *T. Johansonii* Sadebeck. (auf *Populus tremula*.) S. 9.
22. *T. rhizophora* Johans. (auf *Populus alba*.) S. 8.

23. *T. bullata* (Berk. et Br.) Sadeb. (auf *Pyrus communis*). S. 23.
24. *T. polyspora* Sorokin. (auf *Acer tataricum*.)
25. *T. Umbelliferarum* Rostrup. (auf mehreren Umbelliferen.)
26. *T. Sadcbeckii* Johans. (auf *Alnus glutinosa*). S. 19.
27. *T. Alni incanae* J. Kühn. (auf *Alnus glutinosa* und *incana*.) S. 17.
28. *T. Betulae* Fuckel. (auf *Betula alba*.)
29. *T. carnea* Johans. (auf *Betula odorata*, *intermedia* und *nana*).
30. *T. Ostryae* Massalongo. (auf *Ostrya carpinifolia* L.)

II. Die Anlage der Asken erfolgt zwischen den Epidermiszellen oder intercellular noch tiefer im Innern des Gewebes der Nährpflanze.

31. *T. flava* Farlow. (auf *Betula alba*.)
 32. *T. Potentillae* Farlow. (auf *Potentilla*- resp. *Tormentilla*-Arten.)
-

Erklärung der Tafeln.

Tafel 1.

Ausgebildeter älterer Hexenbesen von *Alnus incana*, aus der Umgegend von München; im Februar abgeschnitten. Bei *A* die durch eine starke, knotenartige Anschwellung bezeichnete Angriffsstelle der Infection; bei *B* jüngere Anschwellungen, bei *Z* diejenigen der jüngsten Triebe.

Tafel 2.

Junger Hexenbesen von *Alnus incana*, aus der Umgegend von München; Anfang Juli abgeschnitten. Bei *A* die Angriffsstelle der Infection; *g* der gesunde Zweig.

Tafel 3.

Junger, durch künstliche Infection erzeugter Hexenbesen von *Alnus incana*. Bei *A* die Angriffsstelle der Infection, bei *R* der Metallring unter derselben; *h, h, h* 3 junge, diesjährige Zweige, welche bereits das Bestreben zur negativ-geotropischen Krümmung erkennen lassen. Die Blätter dieser Zweige sind durch das auffallend helle Grün ausgezeichnet; bei *i* die Anschwellungen dieser Zweige. Die Stellen, an welchen die Asken hervorbreachen, sind auf den inficirten Blättern durch eine hellere, gelblich- bis rosa-weiße Färbung ausgezeichnet; *g* gesunder Zweig, dessen Blätter erheblich dunkler grün sind.

Tafel 4.

- Fig. 1a und 1b. *Taphrina Alni incanae* J. Kühn. Reife Asken von den Kätzchen von *Alnus incana*, von Schruns im Montafon, bei Fig. 1a relativ tief in das Blattgewebe eingesenkt, bei Fig. 1b weniger eindringend. Vergr. $600\times$.
- Fig. 2. *Taphrina epiphylla* Sadebeck. Von der Unterseite eines Blattes von *Alnus incana*, auf welchem eine ausgiebige Infection stattgefunden hatte (Hamburg). *a* die Asken, *st* die Stielzellen, *h* eine nicht zum Ascus entwickelte Hyphenzelle, *c* die Cuticula. Vergr. $600\times$.
- Fig. 3. *Taphrina Farlowii* Sadebeck. Von den Carpellern von *Prunus serotina* Ehrh. *a* Reife Asken, *l* ein bereits entleerter Ascus, *st* Stielzelle, *c* Cuticula, *m* steriles Mycel im Fruchtknoten. Vergr. $600\times$.
- Fig. 4. *Taphrina bullata* Berk. Von der Unterseite eines inficirten Blattes von *Pyrus communis*, von Riva am Gardasee. *a* die reifen Asken, *st* die Stielzelle, *c* die Cuticula. Vergr. $600\times$.
- Fig. 5. *Taphrina Crataegi* Sadebeck. Von der Unterseite des Blattes von *Crataegus Oxyacantha*; *a₁* die reifen Asken, *st* die Stielzellen derselben, *a₂* ein in der Ausbildung der Inhaltsmassen begriffener Ascus, in welchem unter Anderen die Zellkernteilung deutlich zu beobachten war; *a₃* drei in der Entwicklung begriffene Asken, *a₄* ascogene Zellen, *e* die Epidermiszellen des befallenen Blattes, *c* die Cuticula. — Nach einem mit Safranin tingirten und in Damar eingebetteten Präparate. — Diese Abbildung ist meiner ersten Abhandlung (Untersuchungen über die Pilzgattung *Exoascus* etc., Hamburg

1884) entnommen, man vergl. daselbst Fig. 17 pag. 123, welche sich auf *Taphrina Crataegi* bezieht. Unter der Annahme, dass — wie die früheren Beobachter berichteten — die *Taphrina* des Weissdorns identisch sei mit derjenigen der Birnblätter, also beide zu *Taphrina bullata* zu ziehen sein, war die mir zugänglichere *Taphrina* des Weissdorns für die Abbildung von *T. bullata* benutzt worden, was auf Grund meiner neueren Untersuchungen zu berichtigen ist. Vergr. $\frac{600}{1}$."

Fig. 6. *Taphrina minor* Sadebeck. Von der Unterseite des Blattes von *Prunus Chamaecerasus*, var. *foliis latioribus*. Um Hamburg; *a* die Asken, *st* die Stielzellen, *c* die Cuticula. Vergr. $\frac{600}{1}$.

Fig. 7. *Taphrina deformans* (Berk.) Tul. Von dem Blatte von *Persica vulgaris*; Riva in Südtirol. *a* die Asken, *st* die Stielzellen, *as* ascogene Zellen, welche im Begriff sind, zu Asken sich zu entwickeln, *m* das im Innern des Blattgewebes sich verbreitende sterile Mycel, *c* die Cuticula. Vergr. $\frac{600}{1}$.

Fig. 8. *Taphrina Cerasi* (Fuck.) Sadebeck. Diese Abbildung ist meiner ersten Abhandlung (Untersuchungen über die Pilzgattung *Exoascus* etc., Hamburg 1884) entnommen; man vergl. daselbst Fig. 18 pag. 123, welche *Taphrina Cerasi* darstellt, nicht aber *Taphrina deformans*, wie daselbst von mir angegeben ist. Auch in diesem Falle wurde die Abbildung von mir unter einem unrichtigen Namen gegeben, weil ich den Angaben früherer Beobachter gemäss annahm, dass die *Taphrina*, welche auf *Persica vulgaris* beobachtet wird, identisch ist mit derjenigen, welche die Hexenbesen der Kirschbäume erzeugt. Da mir früher die *Taphrina* der Pfirsichblätter behufs eines Vergleiches nicht zugänglich war, wurde *Taphrina Cerasi*, also die *Taphrina* der Kirschbaumhexenbesen, welche um Hamburg hie und da auftreten, für die Diagnose und Abbildung von *Taphrina deformans* benutzt. Auf unserer Figur 8 ist die echte *Taphrina Cerasi* dargestellt und zwar *a*₁ ascogene Zellen, *a*₂ weitere Entwicklung der ascogenen Zellen zu Asken, *a*₃ reife Asken mit Sporen, *st* die Stielzellen, *m* das sterile, intercellulare Mycel, *e* die Epidermiszellen, *c* die Cuticula. Vergr. $\frac{600}{1}$.

Tafel 5.

Fig. 1. *Taphrina Celtis* Sadebeck. Von der Unterseite eines inficirten Blattes von *Celtis australis* L.; Gandria am Lugano-See. *a* die Asken, *st* die Stielzellen, *h* die nicht zum Ascus entwickelten Hyphenzellen, *c* die Cuticula. Vergr. $\frac{600}{1}$.

Fig. 2. Zweig von *Celtis australis*; Gandria am Lugano-See, in natürlicher Grösse, durch *Taphrina Celtis* inficirt. Auf der Oberseite des Blattes erscheinen die Infectionsstellen oft als Blasen, deutlich zu sehen z. B. auf Blatt 1 und auf Blatt 5 bei *i*. Sämmtliche Blätter des Zweiges von der Oberseite gesehen; nur von Blatt 5 ist auch die Unterseite bei Bl. 5 (*U*) dargestellt.



2.



Alnus incana, var.

Alterer Hexenbesen der Grauerle (*Alnus incana*), von München

C. L. v. L.



M. Schwinnrasheim, gez.

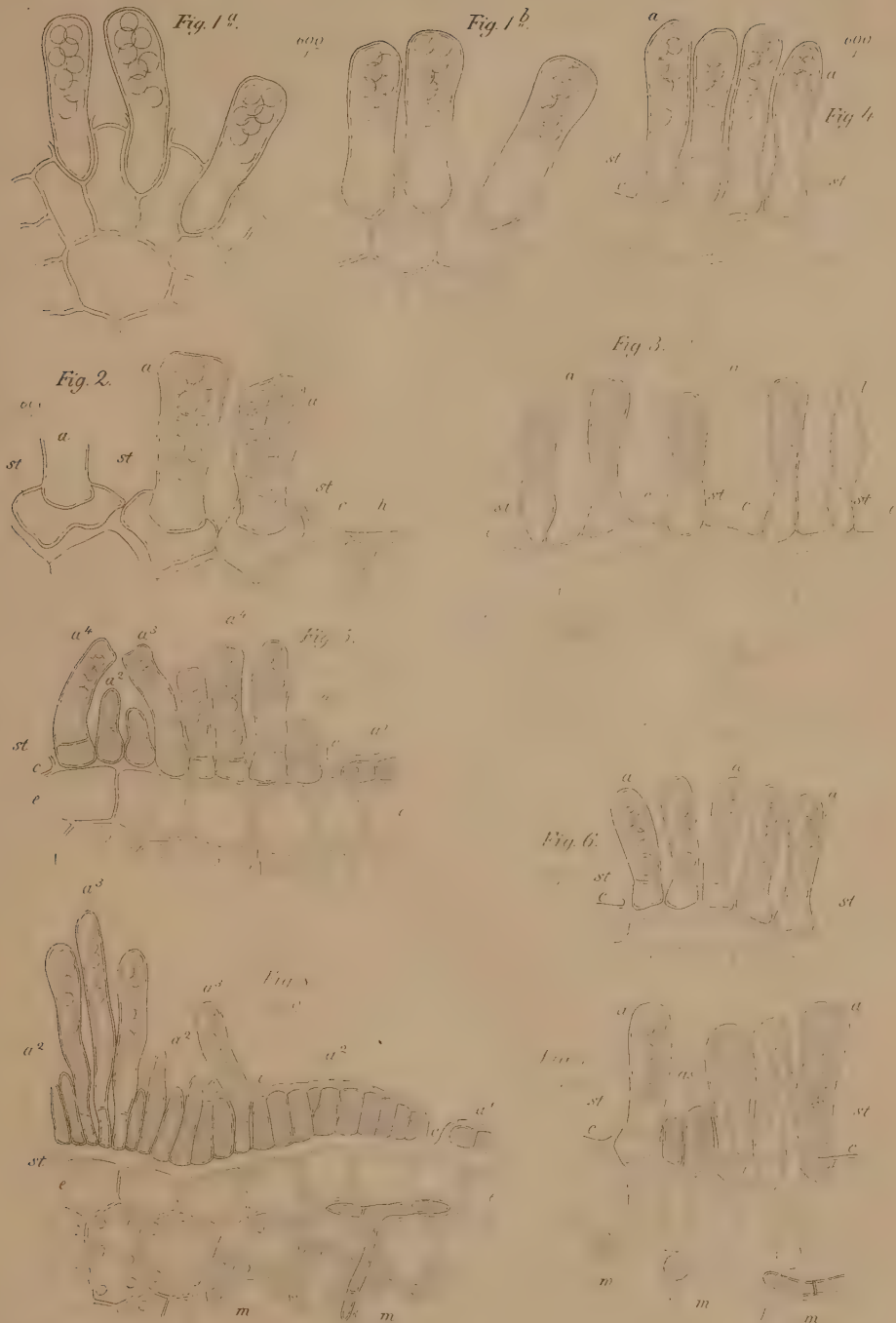
C. Lenz lith.

Jüngerer Hexenbesen der Grauerle (*Alnus incana*), von München.





Junger Hexenbesen von *Alnus incana*, durch künstliche Infektion erzeugt.



R. Sadebeck and C. Martens n. n. *C. Lane lith.*

Fig.1.Taphrina Alni incanae Kuhn. Fig.2.Tepiphylla Sadeb. Fig.3.T.Farlowii Sadeb. Fig.4.T. bullata Berk
Fig.5.T.Crataegi Sadeb. Fig.6.T.minor Sadeb. Fig.7.T.deformans Beek. Fig.8.T.Cerasi (Fuck) Sadeb



Taphura Celtis Saclebeck.

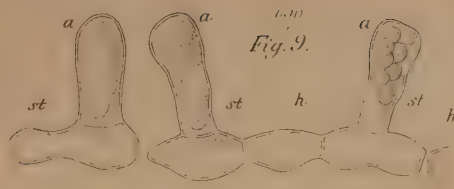


Fig. 10



R. Sadebeck und H. Schminkestein ges.

C. Lave lith.

